



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

3 2044 022 603 898

+L Soc 3983.37



BULLETIN
PHYSICO - MATHÉMATIQUE.

IX.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE
St.-Petersbourg.

TOME NEUVIÈME.

(Avec 8 planches et 1 supplément.)

St.-Petersbourg
chez Eggers et Comp.

Leipzig
chez Leopold Voss.

(Prix du volume 2 roubles 70 cop. d'arg. pour la Russie, 3 écus de Pr. pour l'étranger.)

1881.

~~131.34~~

LSoc3983.37

1864, Dec. 9.

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.

TABLE DES MATIÈRES.

(Les chiffres indiquent les numéros du journal.)

I.

MÉMOIRES.

- ABICH. Meteorologische Beobachtungen in Transcaucasien. 1. 2. 3.
 MIDDENDORFF, Dr A. Th. von. Ueber die, als Bastarde angesprochenen, Mittelformen zwischen *Lepus europaeus* Pall. und *L. variabilis* Pall. 14. 15. 16.
 JACOBI. Sur la théorie des machines électromagnétiques. 19. 20.
 CLAUSEN, Dr. Ueber die Form architectonischer Säulen. 24.

II.

NOTES.

- BOUNIAKOVSKY. Sur la théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la Géométrie élémentaire. 4.
 HELMERSSEN. Ueber den Artesischen Brunnen in der Westbatterie bei Reval. 4.
 PETZOLDT. Untersuchung der «schwarzen Erde» (*Tschernosem*) des südlichen Russlands. 5.
 WEISSE, Dr J. F. Dritte Nachlese St. Petersburgischer Infusorien, nebst einer Notiz über Infusorien-Metamorphose. 5.
 HESS. Sur la chaleur de fusion de la glace, et sur sa capacité pour la chaleur. 6.
 LENZ. Beitrag zur Bestimmung der in St. Petersburg verdunstenden Wassermenge. 6.
 SOMOFF, J. Sur la rectification graphique de l'ellipse. 7.
 FEDORENKO, F. Ueber die Doppelsterne No. 1263 und 1516 des Dorpater Catalogs. 7.
 MIDDENDORFF, A. Th. v. Beschreibung einiger neuer Molluskenarten, nebst einem Blicke auf den geographischen Charakter der Land- und Süßwasser-Mollusken Nord-Asiens. 7.

- PAUCKER, Dr M. G. Zur Theorie der kleinsten Quadrate. 8. 9.
 STRUVE, O. Évaluation de la masse de Neptune, par Auguste Struve, d'après les mesures micrométriques, exécutées au grand réfracteur de l'observatoire de Poulkova. 8. 9.
 JACOBI. Note sur le procédé imaginé par M. Peschel pour produire des copies d'images daguériennes par la voie galvanoplastique. 8. 9.
 BRANDT, J. F. Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden (*Crustacea amphipoda*). 8. 9.
 DÖPPING, O. Ueber die Einwirkung der schwefligen Säure auf einige Kupferoxydsalze. 10. 11. 12.
 BRANDT, J. F. Bericht über eine umständliche, den äussern Bau so wie das Knochensystem und die Eingeweide berücksichtigende Beschreibung des Wy-
chuchol (*Myogale Moscovitica*). 10. 11. 12.
 — Einige Bemerkungen über die Variation der Gaumenfalten mehrerer wieselartiger Thiere. 10. 11. 12.
 FRITZSCHE, J. Ueber salpêtrige Säure. 13.
 — Ueber das Vorkommen von Vanadin in den Permischen Hüttenproducten, und die Darstellung reiner Vanadinsäure. 13.
 BRANDT, J. F. Einige Worte über die absondernden Zellchen oder Bläschen der Moschusdrüsen der *Myogale Moscovitica* und die Moschusdrüsen der *Myogale Pyrenaica*, nebst einem, die chemische Beschaffenheit ihres Sekrets betreffenden Anhang von Dr Döpping. 13.
 — Bemerkungen über neuerdings in den russischen Handel gekommene, durch künstliche Präparation veränderte Felle der Moschusratte (*Ondatra, Fiber zibethicus*). 13.
 — Bericht über eine ausführliche, die Gruppen und Gattungen der Raubvögel Russlands nach ihren

äussern und osteologischen Charakteren behandelnde Arbeit. 14. 15. 16.

MARCUSEN, D^r Joh. Vorläufige Mittheilung über die Entwicklung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Batrachier. 14. 15. 16.

STRUVE, W. H. C. Schumacher. Biographische Skizze. 17. 18.

MEYER, C. A. Kurze Notiz über den Ullucus. 17. 18.

BRANDT, J. F. Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden. 19. 20.

WEISSE, D^r J. F. Nachricht über einen Staubfall, welcher sich im Jahre 1834 im Gouvernement Irkutsk ereignet hat. 19. 20.

HAARTMANN, D^r C. v., und Joh. MARCUSEN. Merkwürdiger Fall von Eierstockcysten mit Haaren, Zähnen und Knochen bei einer Jungfrau von 15 $\frac{1}{2}$ Jahren. 21.

JACOBI. Mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre. 21.

FUSS, P. H. Supplément à notre rapport relatif à la succession littéraire de Léonard Euler. 22.

WEISSE, D^r J. F. Ueber Kukkukseier und Wintereier der sogenannten Wappenthierchen (*Brachionus*). 22.

CLAUSEN, D^r. Ueber den Werth des Kettenbruchs

$$\frac{a+b}{\frac{a+1+b+1}{\frac{a+2+b+2}{a+3 \text{ etc.}}}}$$

wenn b grösser als $a+1$ ist. 23.

BAER. Bericht über einige ichthyologische Nebenbeschäftigungen auf der Reise an den Peipus, vom Ende Aprils bis Anfang Junis. 23.

RUPRECHT, F. J. Hatte die diesjährige Sonnenfinsterniss in St. Petersburg einen Einfluss auf die täglichen periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche? 23.

III.

R A P P O R T S.

FUSS, P. H. Comte rendu des travaux de l'Académie de l'année 1850. 10. 11. 12.

LINDHAGEN, D^r G. Bericht an den Herrn Director der Hauptsternwarte, über die im Sommer 1850 ausgeführte Expedition nach den Norwegischen Finnmarken. 17. 18.

IV.

BULLETINS DES SÉANCES.

Séances du 2 (14) août 1850. 4.

— — 16 (28) août, du 6 (18) septembre et du 20 septembre (2 octobre) 1850. 6.

— — 4 (16) octobre, du 18 (30) octobre et du 1 (13) novembre 1850. 7.

— — 15 (27) novembre 1850. 8. 9.

— — 29 novembre (11 décembre) 1850. 10. 11. 12.

— — 20 décembre (1 janvier 1851) 1850. 13.

— — 17 (29) janvier et du 31 janvier (12 février) 1851. 14. 15. 16.

— — 14 (26) février 1851. 17. 18.

— — 28 février (12 mars) 1851. 19. 20.

— — 14 (26) mars 1851. 21.

— — 28 mars (9 avril) et du 25 avril (7 mai) 1851. 23.

— — 16 (28) mars, du 30 mai (11 juin), du 13 (25) juin et du 27 juin (9 juillet) 1851. 24.

V.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

No. 4. et 13.

VI.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

No. 19. 20 et 21.

VII.

S U P P L É M E N T.

Общій Отчетъ о 20-мъ присужденіи Демидовскихъ наградъ. 22.

REGISTRE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

- Abich — Observations météorologiques en Transcaucasie. 1.
Académie des sciences de St.-Petersbourg. Ses travaux en 1850, par M. Fuss. 145.
Acides. *A. nitreux*. Sur l'acide nitreux, par M. Fritzsche. 193. *A. sulfuré*. Son action sur quelques sels de cuivre, par M. Döpping. 179. *A. vanadique*. Sur l'acide vanadique pur, par M. Fritzsche. 196.
Amphipodes v. Crustacés amphipodes.
Artésien — puits. Sur le puits artésien dans la batterie occidentale près Réval, par M. Helmersen. 59.
Baer — Recherches ichthyologiques. 359.
Batraciens. Evolution de leurs organes urinaires et génitaux, par M. Marcusen. 253.
Béreiev — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 6.
Blainville — m. corresp. mort. 64.
Bobrovnikov — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 5.
Bouniakovsky — Note sur la théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la Géométrie élémentaire. 49.
Brachionus. Substitution des œufs observée dans ce genre d'infusoires, par M. Weisse. 346.
Brandt — Mémoires sur les Amphipodes. 1^{er} Article. 133. 2^{ème} Article. 138. 3^{ème} Article. 310. Nouvelles recherches sur *Myogale messodonta*. 182. Observations sur les pieds des *Martes* du nord. 184. Sur les glandes moschifères du *Vykhoukhol*. 203. Sur la préparation artificielle de la peau du rat musqué (*Ondatra*). 206. Révision des oiseaux de proie de Russie. 246.
Carrés — théorie des moindres. Note relative à cette théorie, par M. Paucker. 113.
Clausen — Sur la fraction continue eulérienne. 353. Sur la forme des colonnes architectoniques. 369.
Colennes architectoniques. Sur la forme des colonnes architectoniques, par M. Clausen. 369.
Crustacés amphipodes. Deux mémoires de M. Brandt. 133. Troisième mémoire: *Megalorchestia*, nouveau genre d'Amphipodes. 310.
Döpping — De l'action de l'acide sulfurique sur quelques sels de cuivre. 179. Constitution chimique de la sécrétion des glandes moschifères du *Vykhoukhol*. 203.
Eclipse du soleil. Les phénomènes périodiques des plantes durant l'éclipse du soleil, par M. Ruprecht. 362.
Electromagnétisme. Sur la théorie des machines électro-magnétiques, par M. Jacobi. 289.
Ellipse. Sa rectification graphique, par M. Somov. 97.
Étoiles doubles. Recherches sur les Nos 1263 et 1516 du Catalogue des Étoiles doubles de Dorpat, par M. Fedorenko. 101.
Euler (Léonard). Notices ultérieures de sa succession littéraire; rapport de M. Fuss. 337.
Fedorenko — Sur les étoiles doubles Nos 1263 et 1516 du Catalogue de Dorpat. 101.
Fiber zibethicus v. *Rat musqué*.
Fractions continues. Sur la fraction continue eulérienne, par M. Clausen. 353.
Fritzsche — Sur l'acide nitreux. 193. Sur la présence du vanadium dans les produits des usines de Perm et l'acide vanadique pur. 196.
Fuss — nommé m. corresp. de la Société littéraire d'Estonie. 64. Compte rendu des travaux de l'Académie de l'année 1850. 145. Décoré de l'ordre de St.-Anne 1^{er} cl. avec la couronne. 208. Supplément à son rapport relatif à la succession littéraire d'Euler. 337. Rapport sur le 20^{ème} concours Démidov. *Suppl.*
Galvanisme. Procédé de M. Peschel pour produire des copies d'images daguériennes par la voie galvanoplastique, par M. Jacobi. 131. Mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre, par le même. 333.
Gay-Lussac — m. hon. mort. 64.
Glace. La chaleur de fusion de la glace et sa capacité pour la chaleur, par M. Hess. 81.
Glascnap — obtient une médaille Démidov. *Suppl.* 12.
Grewingk — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 9.
Haartmann et Marcusen — Cas remarquable de la présence de cheveux, de dents et d'os dans l'ovaire d'une pucelle. 324.
Helmersen — Sur le puits artésien dans la batterie occidentale près Réval. 59. Promu au grade d'Académicien ordinaire. 64.
Hess — promu au rang de conseiller d'état actuel. 64. Sur la chaleur de fusion de la glace et sa capacité pour la chaleur. 81. Mort. 208.
Ichthyologie. Recherches ichthyologiques, par M. Baer. 359.
Infusoires de St.-Petersbourg. Troisième Supplément et Notice sur leur métamorphose, par M. Weisse. 76. Poussière météorique tombée, en 1843, dans le gouvernement d'Irkoutsk, par le même. 313. Voir *Brachionus*.
Jacobi — Note sur les galvano-daguerrotypes de M. A. Peschel. 131. Sur la théorie des machines électro-magnétiques. 289. Mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre. 333.
— C. G. J. — m. hon. mort. 208.
Lenz — promu au rang de conseiller d'état actuel. 64. Essai de déterminer la quantité d'eau évaporée à St.-Petersbourg. 86.
Léontiev — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 11.
Lièvre commun. Les formes intermédiaires entre *Lepus europæus* et *Lepus variabilis*, prétendues batardees, par M. Middendorff. 209.
Lindhagen — Rapport sur l'expédition dans le Finmarken norvégien, relative à la mesure des degrés de méridien. 265.
Marcusen — Evolution des organes urinaires et génitaux des Batraciens. 253. V. Haartmann.

- Martes. Observations sur les pieds des espèces septentrionales de cette famille de rongeurs. 184.
- Martynov — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 10.
- Mégaloorchestie v. Crustacés amphipodes 3^{ème} article.
- Méridien — Mesure des degrés de — dans le Finnmarken norvégien. Rapport de M. Lindhagen. 265.
- Météorologie. Climat de la Transcaucasie, par M. Abich. 1. Essai de déterminer la quantité d'eau évaporée à St.-Petersbourg, par M. Lenz. 86. Poussière météorique tombée, en 1843, dans le gouvernement d'Irkoutsk, par M. Weisse. 313.
- Meyer — promu au rang de conseiller d'état. 64. Notice sur la plante dite *Ullucus*. 264.
- Middendorff — promu au grade d'Académicien extraordinaire. 64. Au rang de conseiller d'état. 64. Nouvelles espèces de Mollusques. 108. Les formes intermédiaires, prétendues bâtarde du lièvre commun. 209.
- Mollusques. Nouvelles espèces et coup d'oeil sur la distribution des mollusques de terre et d'eau douce de l'Asie septentrionale, par M. Middendorff. 108.
- Myogale moscovitica v. *Vykhoukhol*.
- Neptune (planète). Evaluation de sa masse, par M. Aug. Struve. 125.
- Oiseaux de proie. Révision des oiseaux de proie de Russie, par M. Brandt. 246.
- Ondatra v. *Rat musqué*.
- Orchestie v. Crustacés amphipodes. 3^{ème} Article.
- Ovaire. Cas remarquable de la présence de cheveux, de dents et d'os dans l'ovaire d'une pucelle, par MM. Haartmann et Marsusen. 321.
- Parallèles. Note sur la théorie des parallèles, par M. Bouniakovsky. 49.
- Paucker — Note relative à la théorie des moindres carrés. 113.
- Peschel — Procédé imaginé par lui pour produire des copies d'images daguériennes par la voie galvanoplastique; note de M. Jacobi. 131.
- Petzholdt — Recherches sur la terre végétale noire du midi de la Russie. 65.
- Pirogov — obtient un grand prix Démidov. *Suppl.* 2.
- Possietta — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 7.
- Rat musqué (*Ondatra*, *Fiber zibethicus*). Sur la préparation artificielle de la peau de cette espèce, par M. Brandt. 206.
- Reiff — obtient une mention honorable au concours Démidov. *Suppl.* 12.
- Reinecke — obtient un grand prix Démidov. *Suppl.* 3.
- Réval. V. Artésien (puits).
- Ruprecht — Les phénomènes périodiques des plantes, durant l'éclipse du soleil. 362.
- Samson von Himmelstiern — obtient une médaille Démidov. *Suppl.* 12.
- Schumacher — m. corr. mort. 208. Esquisse biographique par M. W. Struve. 257.
- Somov — Sur la rectification graphique de l'ellipse. 97. Obtient un prix Démidov. *Suppl.* 4.
- Sterch — Obtient une mention honorable au concours Démidov. *Suppl.* 12.
- Struve Aug. — Evaluation de la masse de Neptune. 125.
- O. — obtient la médaille d'or de la Société royale astronomique de Londres. 64. Evaluation de la masse de Neptune. 125.
- W. — décoré des ordres de St.-Anne 1^{er} cl. avec la couronne, et pour le mérite dans les sciences et les arts. 208. H. C. Schumacher. Esquisse biographique. 257.
- Talitrus v. Crustacés amphipodes. 1^{er} Article.
- Tchernozem v. ci-dessous: *Terre végétale noire*.
- Terre végétale noire du midi de la Russie, examinée par M. Petzholdt. 65.
- Terman — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 8.
- Transcaucasie. Son climat. Mémoire de M. Abich. 1.
- Ullucus, plante de l'Amérique méridionale, propre à remplacer la pomme de terre. Notice de M. Meyer. 264.
- Vanadium. Sur la présence de vanadium dans les produits des usines de Perm, par M. Fritzsche. 196.
- Vesselovsky — obtient une médaille Démidov. *Suppl.* 12.
- Vykhoukhol (*Myogale moscovitica*). Recherches anatomiques sur cette espèce, par M. Brandt. 182. Sur les glandes moschifères du *Vykhoukhol*, par MM. Brandt et Döpping. 203.
- Weisse — Troisième Supplément des Infusoires de St.-Petersbourg, accompagné d'une notice sur la métamorphose de ces animaux. 76. Poussière météorique tombée, en 1843, dans le gouvernement d'Irkoutsk. 313. Oeufs de coucou et d'hiver du genre des Infusoires: *Brachionus*. 346.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 1. Observations météorologiques, faites en Transcaucasie. ABICH.

MÉMOIRES.

1. METEOROLOGISCHE BEOBSACHTUNGEN IN TRANSKAUKASIEN; VON HRN. PROFESSOR ABICH. (Lu le 12 avril 1850.)

In Folge eines Planes, über dessen Natur und Entwicklung ich auf die Nachrichten hinweisen darf, welche die Akademie über meteorologische Stationsbeobachtungen in Transkaukasien zu verschiedenen Malen gegeben hat, sind jetzt bereits zwei Jahre hintereinander möglichst gleichzeitige Beobachtungen mit guten unter sich verglichenen Instrumenten an einer Anzahl von Orten diesseits und jenseits des Kaukasus, von einem Meere zum anderen angestellt worden. Gestützt auf die Tafeln, welche durch die mehrjährige stündliche Beobachtungsthätigkeit des Tifliser magnetometeorologischen Observatorii für die numerischen mittleren Ausdrücke sämtlicher, der meteorologischen Untersuchung vorliegenden Elemente gewonnen worden sind ¹⁾, war es möglich, aus den vollständigen zweijährigen Reihen der vorerwähnten Nebenstationen bereits einen Theil der wesentlichsten Resultate nach Methoden zu berechnen, welche zu Werthen führen, die nur schwach um die Wahrheit oscilliren können, da die gewählten Stundengruppen in Tiflis Mittel lie-

fern, die mit den wirklichen aus 24stündigen Reihen daselbst entweder zusammenfallen, oder doch nur eine kleine Correction nöthig haben, die überall, wo sie eintreten musste, nach Anleitung von Kämtz's Lehrbuch der Meteorologie T. I. pag. 104 ausgeführt worden ist. Zur möglichsten Vermeidung von Fehlern, die von den angewendeten Methoden nicht abhängen, habe ich die Berechnung dieser Werthe selbst ausgeführt. Diese Rechnungen sind aufgezeichnet und bestimmt, bei späterer umfassenderer Bearbeitung sämtlicher Beobachtungen zum Vergleich gezogen zu werden. Ich habe nun im Laufe dieser Arbeit, mit welcher ich mich seit meiner Rückkehr aus den Thälern des nördlichen Kaukasus - Abfalles im November beschäftigte, die erfreuliche Wahrnehmung machen können, dass der Mechanismus der Beobachtungen, so wie ich ihn nach und nach an den verschiedenen Orten zu dem erforderlichen Grade der Sicherheit auszubilden bemüht gewesen bin, den gehegten Erwartungen auf eine befriedigende Weise entspricht. Die relative Uebereinstimmung in den Resultaten der erhaltenen 2jähr. Beobachtungsreihen, so wie das immer deutlichere Hervortreten der Gesetzmässigkeiten in den Erscheinungen überhaupt, durch welche die so äusserst mannigfaltigen partiellen Climate von Grusien bereits eine deutlichere Gestaltung gewinnen, sprechen für sich selbst und berechtigen, den erhaltenen Resultaten volles Vertrauen zu schenken. Unter diesen Umständen scheint es mir erlaubt, eine gedrängte Uebersicht der bis jetzt berechneten Werthe zu geben. Es gelangen durch dieselbe indess nur die täglichen, monatlichen und jährlichen Mittel für Temperatur, Feuchtigkeit der Luft, Windrichtung und Niederschläge für folgende Orte in Grusien zur vorläufigen vergleichenden Uebersicht: Tiflis, Kutais, Redutkalé, Alexandropol, Erivan,

1) Die Comptes rendus 1844 und 1845 von Philadelphin im Bulletin und das Détail der Beobachtungen im Annuaire magn. et météor. du Corps des Ingénieurs des mines. — Die treffliche Brochüre von H. Chanyschkof: Точностьъ Калмара. 1847.

Nachitschevan, Schuscha, Lenkoran, Baku, Derbent, Schemacha²⁾. — Die Wahrheit der Worte im Auge behaltend: *pour découvrir les lois, il faut avant d'examiner les causes des perturbations locales, connaître l'état moyen de l'atmosphère et le type constant de ses variations* und sie anwendend auf das noch ferne Endziel der verfolgten Unternehmung, kann ich die hier mitzutheilenden Elemente noch nicht für genügend halten, um sie in Form einer geschlossenen climatologischen Abhandlung vorzutragen, die Ansprüche darauf machen könnte, den Anforderungen der Wissenschaft zu genügen. Nur einige Bemerkungen, womit ich die tabellarisch aneinandergereihten, vorhin näher angedeuteten Resultate begleite, mögen mir gestattet sein. Es sind Ansichten und Gedanken im Kreise der Gesammterscheinungen und der combinirenden Beobachtung entstanden, und der Bestätigung wie der berichtigen Erweiterung im weiteren Fortgange der Untersuchungen bedürftig.

Die Beobachtungen von 1848 hatten das unerwartete und interessante Resultat gegeben, dass der Isothermengürtel von 11 und 12° Reaumur, nachdem er den Isthmus zwischen dem caspischen und dem schwarzen Meere im Süden des Kaukasus quer durchsetzt, von dem Ufer des Caspi-See an eine plötzliche Einbiegung gegen Süden und zwar dergestalt erleidet, dass die mittlere Jahrestemperatur von Redut mit 11,26° R., in Lenkoran und die von Kutais mit 11,63 in Baku wiedergefunden wird. Das Auffallende dieser Thatsache erschien noch dadurch vermehrt, dass die mittlere Jahrestemperatur am westlichen Eingange zu dem breiten Verbindungsthal zwischen dem euxinischen Seebecken und der aralocaspischen Depression 11,40° R., mithin genau dieselbe gefunden wurde, wie am östlichen um einige Grade südlicher gelegenen Ausgange jenes Thals zwischen Baku und Lenkoran, wo die südlichste unter dem Parallel von Palermo gelegene Station Lenkoran in naher Uebereinstimmung mit Redut eine mittlere Jahreswärme von nur 11,26° R. zeigte. Die

Beobachtungen von 1849 bestätigen nun dieses Resultat nicht allein vollkommen, sondern sie zeigen auch, dass das absolute Wärmequantum der Periode des vergangenen Jahres für die pontische Region nahe gleich geblieben, für die caspische aber dasjenige des Jahres 1848 um ein Geringes übertroffen hat. — Die Grösse dieses Ueberschusses zeigt sich an folgenden drei Beobachtungspunkten auf eine überraschende Weise nahe constant. Für Tiflis ist diese Grösse 0,22; für Baku 0,22; für Lenkoran 0,32. — Dieser Regelmässigkeit in der absoluten Temperaturvertheilung steht nun eine nicht minder bedeutsame Divergenz in der relativen Vertheilung des absoluten jährigen Wärmequantums in den verschiedenen Jahreszeiten an jenen Orten zur Seite, die mit der Aenderung der Windrichtung und der Vertheilung der Niederschläge auf das Engste für 1849 verbunden erscheint. Die bedeutende klimatische Differenz, welche sich für die beiden Jahre 1848 und 1849 in Transkaukasien an diese Verhältnisse knüpft, prägt sich für 1849 in einem sehr regenreichen Sommer auf der Westhälfte und in einem trockenen auf der Osthälfte des transkaukasischen Isthmus aus. — Ohne eine noch nicht Statt gefundene vollständige Bearbeitung der barometrischen Beobachtungsmateriale möchte das Zurückführen dieser und verwandter Erscheinungen auf ihre eigentlichen Gründe wohl leicht in den Fall führen, hier, wie so leicht bei complicirten meteorologischen Fragen, die Ursache mit der Wirkung zu verwechseln. — Die nahe Uebereinstimmung in den Differenzen zwischen den absoluten Temperaturen der Jahre 1848 und 1849 an den genannten Stationsorten deutet auf eine Gesetzmässigkeit und lässt erwarten, dass fortgesetzte Beobachtungen dieselbe noch deutlicher erkennen lassen und gestattet werden, die Grösse dieser Schwankungen der absoluten jährlichen Temperatur in Grusien bald auf einen bestimmten Werth zurückzuführen. In dieser Beziehung verdient es Bemerkung, dass die Differenzen zwischen den Jahrestemperaturen von 1847 und 1849 in Derbent (0,22° R., Tab. 10) und in Tiflis gleichfalls nahe mit einander übereinstimmen. Die Bedeutung der eigenthümlichen geographischen Stellung von Karthalinien, durch Tiflis repräsentirt³⁾, erhält auch in climatologischer Beziehung eine interessante Bestätigung. — Bringt man die absolute Erhebung des Tifliser Observatorium von 1300 paris. Fuss in Anrechnung und reducirt die mittlere Jahrestemperatur nach den Annahmen, welche für entsprechende Breitengrade für die Westhälfte der alten Welt gelten, auf das Meeresniveau, so wird Tiflis in den oben näher bezeichneten Isothermengürtel zwischen 11 und 12° mit aufgenommen. — Ist es gestattet, dem Kaukasus den Werth einer geographischen Gränze zwischen Asien und Europa beizulegen, so wird man mit noch grösserem Rechte die klima-

2) Die Beobachtungen, deren Berechnung die erforderliche Zeit bis jetzt noch nicht gewidmet werden konnte, beziehen sich auf folgende Orte: 1) Wladikavkas. — Vollständige meteorologische Beobachtungen durch Hrn. Provisor Carl Rassow seit dem Mai 1847 bis October 1849 ohne Unterbrechung mit seltener Ausdauer 6 mal täglich angestellt. — 2) Thermometer-, Wind- und Witterungsbeobachtungen, auf Veranlassung des Hrn. Major Tergukassow in Passanaur, nahe der Passhöhe des kaukasischen Hauptkammes am neuen Wege über den Qwina-Mta nach Kasbegk, seit Anfang 1848 drei mal täglich und zwar gleichzeitig oben unter dem Passe und unten im Thale von Gudomacari auf der Poststation angestellt. Das hunderttheilige Thermometer der unteren Station stimmte gut mit dem Normalthermometer. — 3) Psychrometer, Wind, Witterung und Niederschläge seit Winter 1847 regelmässig 3 mal täglich mit guten Instrumenten aus eigenem Interesse für den Gegenstand beobachtet von Hrn. Doctor Land auf der Alexandrowskischen Staniza zwischen Georgievsk und Stavropol. — 4) Beobachtungen seit dem Herbst 1849; 3 mal täglich in Pätigorsk durch Hrn. Collegienrath Dr. Karger und gleichzeitig in Kislavodsk durch den Hrn. Stabsarzt Bogoslavsky mit verglichenen Instrumenten.

3) Die demnächst mitzutheilenden Resultate der seit Anfang 1849 in Gori durch Hrn. Apotheker Kreslovsky ausgeführten vollständigen meteorologischen Beobachtungen bieten hier eine wichtige Ergänzung dar.

tologische Gränze zwischen beiden Welttheilen über das flache, granitreiche Waldgebirge führen dürfen, welches in der classischen Zeit das Moskische oder Meskische genannt wurde (s. den Nachtrag). — Es erstreckt sich dieses niedrige Gebirge innerhalb einer Richtung, welche mit der Streichungslinie der Produktalkalke im Umkreise des Ajarat parallel läuft von SW. nach NO. und sondert die Tiefländer des Isthmus im Süden des Kaukasus in zwei ungleiche Hälften ⁴⁾. Die westliche Hälfte, das Colchierland, steht unter dem überwiegenden Einflusse des maritimen südeuropäischen Clima's, die östliche Hälfte mit den Plateaustufen des weiten Kurathales dagegen unter dem des continentalen asiatischen Clima's ⁵⁾. Karthalinien erhält somit eine mittlere Stellung und darf unter den Ländern von Transkaukasien wohl als dasjenige genannt werden, wo die so eben bezeichneten entgegengesetzten Einflüsse sich am Meisten einer gegenseitigen Neutralisirung nähern, die aber, zumal für das jenseits der Höhe von Souram, schon bedeutend nach Ost vorgerückte Tiflis durch das Uebergewicht des continentalen Elements beherrscht und geregelt wird. — Vermohten die Einflüsse des vorjährigen nassen und wohl deshalb etwas kühleren Sommers der pontischen Seite sich auch für Tiflis und wie es scheint auch auf dem südwestlich gelegenen altarmenischen Hochlande (siehe Alexandropol Tab. 8) geltend zu machen, so tritt doch der Continentalcharacter des Clima im Jahre 1849 eben so deutlich wie 1848 in Tiflis hervor, denn die Differenz zwischen Winter- und Sommertemperatur war in beiden Jahren in Tiflis höher als an einem der westlichen und östlichen Küstenorte.

Differenz zwischen Winter- und Sommertemperatur
im Jahre 1848:

Tiflis	Redutkalé	Kutais	Lenkoran	Baku	Schuscha
19,51.	15,00.	15,72.	18,77.	18,39.	—

Differenz zwischen Winter- und Sommertemperatur
im Jahre 1849:

Tiflis	Redutkalé	Kutais	Lenkoran	Baku	Schuscha
15,91.	12,30.	13,29.	15,22.	15,94.	13,63.

Es nähern sich demnach Tiflis und Baku von Seiten dieser

4) Die absolute Erhebung des hier angedeuteten climatischen Scheidegebirges können folgende Höhenangaben erläutern. — Pass von Souram 2860, höchste Gipfel des ganzen Gebirges: Peranga 4970 und Lochoni 5880.

5) Auf der Ostseite dieses Scheidegebirges führt eine Reihe zusammenhängender Plateaustufen in äusserst flacher Abdachung zur aralo-caspischen Depression hinab. Pass von Souram 2860, Dzagina 2820, Zchinwall am Austritt der Liachwa auf die Hochebene 2617, Station Souram und Eintritt des Kur aus der Schlucht von Bardjom auf die Kura-Thalebene 2037, Station Gorgoreb 1912, Gori 1738, Tiflis Kuraniveau an der Brücke 1075 par. Fuss absol. Erheb. — Entfernung vom Pass von Souram bis Tiflis 114 Werst. — Fall im Mittel 15,6 Fuss auf eine Werst. — Entfernung von Tiflis bis zum caspischen See = 400 Werst. Fall auf dieser Strecke im Mittel 2,6 par. Fuss auf eine Werst.

Differenz entschieden den in viel höherem Grade continentalen climatischen Verhältnissen des armenischen Hochlandes.

Differenz zwischen Winter- und Sommertemperatur 1849.

Tiflis	Baku	Aralich	Alexandropol
15,91.	15,97.	20,25.	20,37.

Mit unverkennbarer Deutlichkeit zeigt sich überall der wichtige Einfluss, welcher von der nordwestlichen Grundrichtung des Kaukasus und seiner südlichen Parallelen im unteren Kaukasus, so wie von den latitudinalen fast genau von W. — O.) gerichteten Zügen der trialetischen, der somketischen und der achalzik-imeretischen Ketten auf gesteigerte Intensität, Vertheilung und Ausgleichung jener entgegengesetzten Einflüsse zweier Welttheile und somit auf die Individualisirung der partiellen Climate in Transkaukasien ausgeübt wird. — Im umgekehrten Verhältniss, wie in Nordost der grossen ossetinischen Kesselthäler, vom Bergknoten des Conguti-Choch an, der Urgebirgatheil des Kaukasus in der gewaltigen gletscherreichen Gränzmauer zwischen dem mysteriösen freien Suanien und den Hochthälern von Baksan, Chulam, Tschegem, Balkarien Digori und Takaurien seine imposantesten Höhen entwickelt, jenseits welcher das mächtige System des Elburuz mit seinen ausgedehnten Schneefeldern aufsteigt, — nehmen im Südost von Kasbegk die abwechselnden Diorit- und Schieferhöhen der kaukasischen Kämme allmählich an absoluter Erhebung ab. — In dem Schutze jener hohen suanetischen Gebirgsmauern wird das colchische Tiefland den Uebergriffen der östlichen Einflüsse zwar nicht völlig, aber in winterlicher Jahreszeit doch so weit entzogen, dass hochstämmige Citronen- und Apfelsinenbäume, sechs Stunden von Poti westlich entfernt, durch unbedeutende bewaldete Hügel vor den nördlichen Winden, die man dort die suanischen nennt, gesichert, alljährlich reichliche Früchte tragen und die weit ausgedehnten Waldgebüsche von *Laurus nobilis* ohnweit Kutais niemals der winterlichen Kälte erliegen ⁶⁾. Die südöstliche Hälfte des kaukasischen Zuges vermag dagegen dem Herandrängen des continentalen centralasiatischen Elements nur einen bei Weitem weniger wirksamen Damm entgegenzustellen, dessen abhaltender Einfluss im Osten des Meridians vom Schachdag immer rascher abnimmt ⁷⁾. — Die weite Wirkungasphäre des caspischen Meer-Climas modificirt die so herandringenden continentalen Extreme indess auf eine

6) Die von mir im Winter 1846 besuchte Region dieser Culturen beginnt zwei Stunden jenseits des türkischen Gränzortes Tschuruchssu, auf dem Wege nach Batoum. — Thal von Mitschingaur und Alambara.

7) Absolute Erhebung des Schachdag 13091 par. Fuss (*Dolomit*, mit *ostrea carinata*, *nerinea nobilis* und *terabratala nuciformis*). Passhöhe über den Kaukasuskamm zwischen Schachdag und Kutkaschin 10,464 (Schieferformation). — Baba-dag, 39 Werst von Schachdag, südöstlicher Höhenpunkt des Kaukasuskammes, 11,153. Dybrar, 42 Werst weiter = 6773. Gady, 31 Werst weiter = 3742. Yichydag, 32 Werst weiter, 903 par. Fuss.

wohlthätige Weise und bringt im Zusammenwirken mit lokalen Bedingungen für eine potencieirte continentale Sommerwärme auffallende climatische Erscheinungen innerhalb der ausgedehnten Steppenregion der Kura-Thalmündung hervor.

Während mittlere Jahres- und Sommertemperatur, absolute und relative Feuchtigkeit der Atmosphäre dort gleichzeitig die grösste Höhe in Transkaukasien erreichen, zeigt sich die Quantität der Niederschläge durchgängig für alle Monate der warmen Jahreszeit an keinem andern Orte geringer als in Baku⁸⁾. Durch diese Verhältnisse wird nun die caspische Region in einen ausserordentlichen physikalischen Contrast mit dem pontischen Küstengebiet geführt und sie sind es, die derselben wohl zu allen Zeiten eine ganz andere ethnographische und Culturalentwicklung zuschreiben mussten, als dem Colchierlande. — So werden Redutkalé und Kutais von keinem anderen Orte in Transkaukasien an Fülle und Intensität der Niederschläge übertroffen, Orte, deren mittlere Temperatur und Luftfeuchtigkeit sich zwei Jahre hintereinander sehr derjenigen von Baku genähert haben. — Setzt man die Quantität der Niederschläge im Jahre 1849 für Baku = 1, so war dieselbe in Alexandropol 2,23, in Derbent 2,50, in Lenkoran 5,11, in Kutais = 6,85 und in Redutkalé 7,36. Dass die so eben angedeuteten eigenthümlichen physikalischen Zustände von Baku für den menschlichen Organismus keinerlei hervortretende Nachtheile bedingen, demselben vielmehr zuträglich erscheinen, dafür spricht der vorzugsweise gute Ruf, den Baku bei Einheimischen und Fremden unter den in sanitätlicher Beziehung mehrfach angefochtenen Städten Transkaukasiens geniesst. Die noch nicht vorgenommene Entwicklung der barometrischen Windrose für Baku, Lenkoran und Derbent wird in den eigenthümlichen Windverhältnissen von Baku wahrscheinlich die Existenz eines interessanten Drehungsgesetzes nachweisen, welches mit örtlichen Modificationen seine Anwendung für das ganze Becken des Caspi-See finden dürfte. Alle bisherigen Wahrnehmungen an den genannten Küstenorten treten in einen harmonischen Zusammenhang, wenn man sie unter den Gesichtspunkt der Existenz einer nördlichen (NNO.) und einer südlichen (SSO.) Luftströmung stellt, deren constante Wech-

8) Den direkten Beobachtungen zu Folge erscheint die Grösse der absoluten und der relativen Feuchtigkeit der Atmosphäre, wodurch Baku alle übrigen Küstenorte Transkaukasiens übertrifft, an welchen beobachtet wird, grösstentheils als die vereinigte Wirkung der beinahe insularen Lage des Orts und der von der benachbarten Kurathal-Niederung ausgehenden stärkeren Lufsterwärmung, welche die Dunstcapacität der Atmosphäre im weiten Umkreise bedeutend steigert. Fasst man dagegen den Einfluss in das Auge, welcher innerhalb der westlichen Küstenzone des Caspi-Sees von der Nähe höherer Gebirge und bewaldeter Hügel auf die Gränzen der Niederschlagszonen ausgeht, ein Wechselverhältniss, welches ganz besonders längs der nordwestlichen Ausläufer der Talyischen Züge am folgereichsten hervortritt, so darf die Geringfügigkeit der Niederschläge in Baku im Wesentlichen als eine Folge der weiten Entfernung des Gebirges, so wie der Abwesenheit jeder namhaften Bewaldung innerhalb der ganzen angedeuteten Region der Kurasteppen betrachtet werden.

selwirkung innerhalb der Längsachse des caspischen Meeres eine unläugbare Thatsache ist. — Welcher Ansicht über den veranlassenden Grund zu der Bewegung der Luftmassen in dem angegebenen entgegengesetzten Sinne innerhalb jener Richtung man auch sein will; sehe man abgelenkte Polar- und Aequatorialströme in denselben, oder suche und finde man ihre, der Deklination der Sonne folgende ambulante Wiege in der physikalischen Beschaffenheit und der Configuration der, die aralo-caspische Depression umringenden Ländermassen überhaupt; das vorherrschende Bestreben der beiden Strömungen, sich gegenseitig zu verdrängen, wird ein bestimmtes Drehungsgesetz zur Folge haben müssen. Baku, inselartig, aber genau innerhalb der verlängerten Achse des kaukasischen Gebirges gelegen, erhält die nördliche Strömung, die in Derbent z. B. als solche die vorherrschende ist (Tab. 10), durch das Gebirge und steil abfallende nordwestlich gelegene Küsten in eine nordwestliche abgelenkt, mehr oder minder gegen den Meridian geneigt. — Das Barometer hält sich in Baku beim anhaltenden Nordwest hoch, das Thermometer niedrig. Der Zug der Wolken in der Höhe verkündet die südliche Strömung, die gleichzeitig in Lenkoran die Richtung der Fahne bestimmt. Schwaches Fallen des Barometers und Steigen des Thermometers deuten auf herannahendes Herabsinken des oberen Luftstroms. — Eine absolute Stagnation der Atmosphäre tritt ein; das fluthartig in den Bakuschen Golf gepresste Meeresniveau sinkt bei anhaltender Stille merklich und bald beginnt der Südost mit steigender Lebhaftigkeit zu wehen. — So der in der Mehrzahl der Fälle gewöhnliche Verlauf des Kampfes zwischen den beiden Hauptwinden in Baku. — Die Zwischenwinde sind selten von einiger Dauer und erreichen überhaupt in der wärmeren Jahreszeit ihr Minimum. Das relative Verhalten sämmtlicher Winde, so sehr es auch durch complicirte Verhältnisse in den verschiedenen Jahreszeiten maskirt erscheint, lässt eine Drehung des Windes im Sinne der Windrose durch S., W., N., O. nach S. vermuthen. Während in der täglichen Periode für Redutkalé der in Baku durch die so eben angedeuteten heftigen Strömungen aus NNW. und SSO. verdeckte Wechsel zwischen Land- und Seewind mit Schärfe hervortritt, erscheint in der jährlichen Periode in Redut nicht minder deutlich der Gegensatz zwischen einem südwestlichen Strom im Sommer und einem nordöstlichen im Winter. Wie der Sommer Musson in Redutkalé die aus der wald- und sumpfreichen Natur der Umgebung resultirenden ungesunden Einflüsse bis zum Maximum steigert, so stellt sich der Winter Musson daselbst mit seiner trockenen continentalen Luft dem ersten als eine Wohlthat für die Bewohner gegenüber (s. Tab. 2).

Befriedigender als die bis jetzt noch mehr oder minder problematischen Windverhältnisse der transkaukasischen Tiefländer dürfen die positiveren Resultate der Beobachtungen erscheinen, welche zu einer richtigeren Würdigung der sonderbaren climatologischen Verhältnisse der armenischen Plateaulandschaften bereits zahlreiche, mit Sicherheit zu verbürgende numerische Werthe an die Hand geben.

Der Zufall hatte es gewollt, dass ich den ersten Eindruck der physikalischen Zustände der altarmenischen Provinz Ararat unter dem Einfluss eines Jahres empfang, in dem der continentale Charakter des Klimas sich auf eine lange nicht dagewesene, überaus excessive Weise ausdrückte. Die Lösung hypsometrischer Fragen und solcher bezweckend, welche die Temperatur und hygrometrischen Zustände der Atmosphäre über der Araxes-Ebene wie in der näheren und ferneren Umgebung des Ararat, des Alagez, des Goktschai etc. betreffen, hatte ich dafür gesorgt, dass alle meine Beobachtungen unterwegs sich auf die sichere Correspondenz einer in Erivan eingerichteten Station für die Jahre 1844 und 1845 beziehen konnten. — Diese Einrichtung machte es mir auch möglich, auf Grundlagen eines einjährigen mittleren Barometerstandes in Erivan und des isochronischen in Tiflis die mittlere Erhebung der Araxes-Ebene auf ihren richtigen Werth von 2400 par. Fuss (Niveau des Araxes im Meridian des Ararat) zurückzuführen. Die Resultate, welche ich nun am Schlusse der einjährigen Beobachtungsreihe vom 1. Juni 1844 bis 1. Juni 1845 für die mittleren Temperaturverhältnisse in Erivan erhielt, erschienen mir dergestalt extrem, dass ich an ihrer Richtigkeit zweifelte, obschon die Ableitung aus den *maximis* und *minimis* eines tadelfreien Thermometrographen zu ähnlichen Werthen führte, wie diejenigen, welche aus den Thermometerbeobachtungen nach geeigneten Stundengruppen berechnet wurden. Die Tabelle 11 enthält die Darstellung dieser und einiger vergleichenden späteren Resultate. Nach den auf neuen Styl wiederholt und sorgsam berechneten Daten für die Monate Juni 1844 bis Juni 1845 ergibt sich für Erivan eine mittlere Jahrestemperatur von $8,77^{\circ}$ R. — aber für die isochronischen Monate war die mittlere Jahrestemperatur in Tiflis $10,05^{\circ}$ R. gefunden worden! Der Temperaturunterschied von $1,28^{\circ}$ R. zwischen Orten, welche sich wie Erivan und Tiflis in einer Höhendifferenz von 1600 pariser Fuss zu einander befinden, schien mir zu gering und da durch lokale Umstände unvermeidlich gewesene Placirung der Instrumente, zwar im vollkommenen Schatten, aber doch in der Fensteröffnung eines nach Mittag gerichteten Zimmers als Einwurf bestand, hielt ich die Beobachtungsreihe 1844 in Erivan mit dem Fehler einer zu hohen Sommertemperatur für behaftet und legte sie für spätere Vergleiche zurück. — Die vollständigen Beobachtungslisten des Jahres 1849 aus Aralich und Alexandropol, so wie jene, leider unvollständig gebliebene Reihe für dasselbe Jahr aus Erivan (Tabelle 11), gestalten indess die Ansichten über die Brauchbarkeit jener Beobachtungen von 1844 entschieden günstiger. — Der merkwürdige klimatische Charakter der Plateaulandschaften, die dem Ararat im Norden und Nordosten vorliegen, tritt jetzt zum ersten Male aus dem Gebiete der unsicheren Schätzung in das der sicheren vergleichenden numerischen Werthe, und stellt sich unzweifelhaft heraus. War es überraschend, nahe dem Paralel von Smyrna und Palermo an den Ufern des caspischen Sees im Jahre 1848, die Isothere

von Barcelona und die Isochymene von Maastricht und Trier mit *minimis* von -9° R. und darüber anzutreffen (s. Tab. 12):

	Lenkoran 38° 44'	Palermo 38° 7'	Barcelona 41° 22'	Maastricht 50° 51'	Trier 49° 46'
Winter	1,18	9,1	8,0	1,5	1,5
Frühling	10,50	12,0	12,4	8,0	8,0
Sommer	19,95	18,8	19,6	14,4	14,2
Herbst	13,41	15,2	14,2	8,9	8,1
	11,26	13,8	13,5	8,1	8,0

so wird man mit kaum geringerem Befremden in der Temperaturvertheilung des Jahres 1849, für Alexandropol, St. Lawrence in Nord-Amerika reflectirt sehen.

	Alexandropol 40° 47'	St. Lawrence 44° 40'. (77° 20' westl. L.)
Winter	— 5,27	— 5,4
Frühling	4,82	4,7
Sommer	15,10	14,9
Herbst	6,76	5,4
	5,33	5,0

Aber noch bedeutsamer und folgereicher scheint es mir (im Jahre 1849) am Fusse des Ararat in 2,400 Fuss absoluter Erhebung die Isotheren von Messina, Baku und St. Croix auf Teneriffa zu erkennen:

	Aralich	Messina	Baku	St. Croix
Sommertemperatur	20,01	18,7	20,18	19,9

und ebendasselbst 1575 Fuss höher im Niveau von Erivan, im Jahre 1844 die Isochymene des Nord-Cap anzutreffen, wo die uralten Weingärten des unglücklichen Arguri *) nicht den Wirkungen eines extremen Winters, sondern den indirecten Folgen des furchtbaren Naturereignisses von 1840 erlagen. Die Momente der grössten beobachteten Wärme sind in Transkaukasien 1849 mit übereinstimmenden Werthen an den Nordfuss des Ararat und auf das 2826 par. Fuss über dem Meere gelegene Nachitschevan gefallen und es darf angenommen werden, dass dieses Verhältniss alljährlich dasselbe ist. Nach Tabelle 13 war das Maximum der Wärme am 8. August um 2 Uhr in Aralich 29,8 und in Nachitschevan 31° R.

Die nirgends unter 10° R., wohl aber über 11° gefundenen Temperaturen der vielen Quellen constanter Temperatur und starker Wasserfülle auf der Araxes-Ebene von Igdir bis Na-

9) Arguri hat 5146 und die Gegend der Weingärten 4013 par. Fuss absolute Höhe. — Es befinden sich diese Gärten auf der unteren Hälfte des Abhangs der grossen Trümmer und Schutthalde, welche, vom Ausgange des Argurithals beginnend, als flaches und breites Delta sich zur Araxes-Ebene verflacht. — Die Schlammergusse, Gletschereis und Trümmertransporte, welche nach Verlauf von 3 mal 24 Stunden als nothwendige Folgephänomene dem Bergsturz folgten, der Arguri im Jahre 1840 vernichtete, erreichten auch den grössten Theil dieser Gärten und zerstörten die Canäle, welche dieselben bewässerten.

chitschevan, die Intensität und Rapidität der vegetativen Entwicklung im ersten Frühlingsmonate ebendasselbst; die an diese rasche Entwicklung geknüpfte und durch künstliche Irrigation gesteigerte Möglichkeit zweimaliger Ackerbenutzung in einem Jahre auf den grossen Kulturdeltas des Araxes und seiner Zuflüsse, das geringe Mass der absoluten Feuchtigkeit der Atmosphäre (e'') und die Geringfügigkeit der Niederschläge (Tab. 9) unmittelbar über der Ebene; alle diese in der Oekonomie der armenischen Naturverhältnisse gewichtigen Momente werden nunmehr als eine hauptsächlich Folge der intensiven Insolation völlig verständlich, welche jene Hochebene erhält, deren starkes Absorptions- und Emissionvermögen im Hinblick auf die geognostische Beschaffenheit des Bodens erst ganz zu würdigen ist. — Auf der anderen Seite ist die ausserordentliche Winterkälte auf der nur um 2000 Fuss das mittlere Niveau des Araxes-Ebene übertreffenden Plateaustufe von Alexandropol ein nicht minder excessives Phaenomen (Tab. 7 und 8), dessen alljährliche, dem Anschein und mehrjährigen Erfahrungen zu Folge, durchaus konstante Wiederkehr auf Ursachen zurückzuführen ist, die unabhängig von den etwanigen Migrationen sogenannter Kältepole, in unmittelbarer Nähe wirken. Ich kann diese Ursachen nur vermuthen in der eigenthümlichen geo- und topographischen Lage von Alexandropol in dem Mittelpunkt einer Hochebene von 4500 Fuss absoluter Erhebung, welche von hohen und flachen vulkanischen Systemen umringt ist, in denen der Theil des altarmenischen Hochlandes seine bedeutendsten Dimensionen gewinnt, auf dem die Quellengebiete des Kur, des Akurean oder Arpatschai liegen. Die gegen NW. von Alexandropol sanft ansteigende Hochfläche von Schuragel endet auf den Höhen des Ringwalls, welcher das 116 Quadratwerst einnehmende Wasserbecken des Tschyldir einschliesst, dessen absolutes Niveau dasjenige des Goktschai übertrifft; in SO. schwillt auf einer Basis von 170 Werst Umfang die flache Wölbung des Alagez an; in SW. entwickelt die noch flächere Wölbung des Alidja-systems mit einer Basis von 200 Werst im Umfang ihre in oberer und mittler Höhe systematisch vertheilten Kegelgruppen, eine Wölbung, an deren Peripherie die altarmenischen Königssitze Kars in 5200 und Ani in 4380 p. F. absol. Erhebung liegen; in NO. endlich beginnt die majestätische Reihe von langgedehnten domartigen Berggestalten des Aglagan 9400, Agrikar 9226 und Tschüschtappa, die ohnweit der Abulkegel 9822 p. F. ein weites Gebiet von Kraterseen begreifend, an den von O. — W. streichenden Zügen der trialethischen Ketten absetzt. Es sind vulkanische Gebilde von kolossalen Dimensionen, von welchen gewaltige Doleritströme auch in die Tiefe des Bardjomthales gelangten. — So messen nun, meiner Ansicht nach, die mit preiswürdiger Genauigkeit seit December 1848 ausgeführten meteorologischen Beobachtungen von Alexandropol¹⁰⁾

ganz vorzüglich den, in Bezug auf seine Anfangs- und Endperiode alljährlich oscillirenden Einfluss der absoluten Schneedeckung jenes ausserordentlichen Hochgebiets auf das Klima von Alexandropol. — Die Station von Schuscha, in reich bewaldeter Umgebung auf stark gegen NO. geneigtem, isolirt in die Atmosphäre aufragendem Kalkplateau 3600 Fuss ü. d. M. gelegen, bestimmt dagegen im schroffen Gegensatze zu Alexandropol den Effekt einer Wärmequelle, die von der Oberfläche des Caspi-Sees ausgeht. Ich bezeichne hiedurch die mit Dünsten gesättigte in höhere Regionen geführte Luft, welche durch den in Schuscha als vorherrschend erkannten SO. (Tab. 7) herbeigeführt, unter fortwährender Entbindung latenter Wärme ihre Feuchtigkeit fruchtbringend an den bewaldeten Höhen von Karabagh absetzt¹¹⁾.

Die bis jetzt vorhandenen Stationsbeobachtungen haben den Grad der Vollständigkeit noch nicht erreicht, um die Gesetze für die Abnahme der Wärme und der Feuchtigkeit mit

in gleicher Weise unter Aufsicht des Hrn. Oberst Chreschatinsky und Tourtschaninov ausgeführt. Eine ähnliche Einrichtung verleiht auch den Beobachtungen an den übrigen Stationsorten den nothwendigen Grad von Präcision, den die Munificenz Sr. Erl. des Fürsten Statthalters von Grusien seit Anfang des Jahres 1848 noch mehr gesichert hat. Es erhalten die subalternen Beobachter sämtlicher Stationen, die in Baku, Lenkoran, Kutais, Redut und Nachitschevan dem Dienstpersonal der Pharmacie bei den Militairhospitälern angehören und von den resp. Herren Oberärzten controllirt werden, ein dem Beobachtungsgeschäft entsprechendes festes Gehalt, und haben die Gewissheit, durch aufmerksame Ausführung der täglich wenigstens viermaligen Beobachtungen sich Belohnung und anderweitige Berücksichtigung zu verdienen.

11) Die Stärke des condensirenden Einflusses, den die karabagischen Gebirge auf die dunstreiche Atmosphäre des caspischen Meeres ausüben, scheint in einem directen Verhältnisse zu dem Umfange und der Grösse der absoluten Erhebung der letztern zu stehen. Das vulkanische Centralplateau von Karabagh, auf welches ich bereits im J. 1845 aufmerksam gemacht habe (Bulletin phys.-mathém. T. VI. No. 15), erhebt sich in einzelnen flachen vulkanischen Kegeln bis zu Höhen von 10,431, Karanlydag, und Göseldara 11,060 par. Fuss. Aber auch die beiden Hauptzweige des südlichen karabagischen Gebirges, welche das erwähnte Plateau wallartig von 2 Seiten umschliessen, erreichen nach den trigonometrischen Messungen des Kaiserl. Generalstabes vom Jahre 1848 und 1849 in einzelnen Gipfeln nicht allein dieselben, sondern noch bedeutendere Höhen. So in dem nordöstlichen Zweige; die Trachytporphyr- und Quarzporphyrrhöhen des Dalydag und Tüchtukan 11,160 und der Quarzporphyrkamm des 16 Werst nordwestlich von Schuscha gelegenen Kirch-Kiss 8770 par. Fuss; in dem südwestlichen Zweige; der 50 Werst westlich von Nachitschevan emporsteigende Granitkamm des 12,050 par. Fuss hohen Kaputschigdag. — Uebereinstimmend mit diesen Höhenverhältnissen erheben sich auch in dem nördlichen von W. — O. gerichteten karabagischen Gebirgszuge die höchsten Gipfel des Kondurdag 10,297 und der des Murovdag, 46 Werst südwestlich von Elisabethpol zu 11,539 par. Fuss absoluter Höhe. — Das meteorologische Beobachtungsjournal auf meinen Wanderungen in jenen Gegenden giebt vielfache Belege, wie sehr eine derartige Massentwicklung der in Osten des Ararat gelegenen Gebirge auf gesteigerte Trockenheit der Atmosphäre über der heissen Araxes-Ebene zurückwirkt und überhaupt starke klimatische Differenzen zu erzeugen und auf engem Raume neben einander zu legen vermag.

10) Die Beobachtungen in Alexandropol werden unter umsichtiger Leitung und Aufsicht des Herrn Oberstlieutenant Gernet vom Genie-Corps durch einen von mir unterwiesenen Conducteur um hora 7, 12, 4, 9 Uhr angestellt. Die Beobachtungen in Aralich und Erivan werden

der Höhe für die hiesigen Gegenden mit Sicherheit ableiten zu können. Das einzige positive Resultat in dieser Beziehung schon jetzt anzustellender Berechnungen würde nur das scharfe Hervortreten des störenden Einflusses der partiellen Klimate sein, die noch näher zu erforschen sind. Die Uebersicht, welche die Tab. 17 von der relativen Vertheilung der Temperatur und der Feuchtigkeit für den Sommer 1849 für 11 Punkte in Grusien giebt, wird indess einer annähernder Vorstellung von der absoluten Vertheilung, welche für diese Elemente im hiesigen Lande mit der Abnahme der Höhe Statt findet, günstig sein. Indem die Tabelle zeigt, wie die baumlosen, rings von abgerundeten Bergen umschlossenen Hochebenen die Sommerwärme erhöhen und die Feuchtigkeit vermindern, lässt sie erkennen, wie die in diesen Beziehungen zuerst von A. v. Humboldt für die Andes und Cordilleren entwickelten Gesetze auch in Transkaukasien eine Anwendung finden. Ein besonders wichtiges Interesse scheint mir indess an die Feuchtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre überhaupt in diesem Lande geknüpft, wo das continentale und maritime Element in fortwährendem Kampf mit einander begriffen sind und die Individualität eines jeden partiellen Klimas in der That durch das Ueberwiegen des einen oder des andern Elements wesentlich mit bestimmt wird. Die grosse Trockenheit der Atmosphäre über der Araxes-Ebene war vielleicht bisher eine mehr beachtete Thatsache als das Gegentheil dieses Verhältnisses in der dürren und brennenden Region der Kurathalniederungen bis zum caspischen Meere. Indess fehlte es in dieser Beziehung auch an dem ersten Orte noch an dem Beweise durch Beobachtung. Die Tab. 16 giebt nun eine Uebersicht der relativen und der absoluten Minima der Feuchtigkeit der Luft, welche ich auf meinen verschiedenen Wanderungen innerhalb des Ararat- und Araxesgebiet zu messen Gelegenheit gehabt habe; und es scheint mir nicht unwichtig, dass die grössten von mir im Jahre 1844 bei Maku und später 1844 und 1849 in Erivan beobachteten Minima der Feuchtigkeit, wo $e'' = 1,72$ und $\frac{e''}{e} = 0,17$, — mit derjenigen sehr nahe übereinstimmen, welche von Alexander von Humboldt am 5. August 1829 in der platovskischen Steppe beobachtet worden ist (*Asie central* T. III. p. 87). Diese Beobachtungen, welche einen charakteristisch-physikalischen Grundzug der asiatischen Steppe auf das Araratgebiet und die Araxes-Ebene übertragen, scheinen dafür zu sprechen, dass in den erhaltenen Werthen von $\frac{e''}{e} = 0,16$ und $0,17$ wohl der grösste Grad von relativer Trockenheit angezeigt wird, dessen die Atmosphäre in den bewohnten Gegenden der Erde überhaupt fähig sein mag. Gay Lussac in der grössten je von Menschen erreichten Höhe fand $\frac{e''}{e}$ auch nicht geringer als $0,12^{12)}$. — Die grosse Verdunstungsthätigkeit der Luft, welche

an solchen atmosphärischen Feuchtigkeitszustand geknüpft ist, in ein Gebirgsland, wie Armenien, verpflanzt, wo so viele örtliche Bedingungen den regelmässigen Gang der Temperatur, welcher für die tägliche Periode in der Steppe gilt, fortwährend auf das schroffste beeinträchtigen, muss hier einen ganz andern Einfluss auf den menschlichen Organismus ausüben, als in den continentalen Tiefländern, wo Abwesenheit der Gebirge keine solche Unregelmässigkeit in die Erscheinungen bringt. — Nirgends auf dem armenischen Hochlande habe ich das gegenseitige Abhängigkeitsverhältniss zwischen der wärmten Tageszeit in den Sommermonaten, dem Maximum der Trockenheit der Luft und der Intensität des Windes stärker hervortreten und beachtungswerthere Wirkungen hervorbringen sehen, als in Erivan. Hier bedingt der, mit der Annäherung an die Momente der grössten Tageswärme immer lebhafter aufsteigende Luftstrom innerhalb des Meridians des Orts bis zur tiefer liegenden Araxesebene eine heftige Strömung aus NNO., durch welche die kühleren Luftmassen aus den hohen und weiten Thälern des oberen Sangalaufs in Bewegung gesetzt und den flachen und breiten Thalabhäng hinab, mit wachsender Geschwindigkeit durch örtliche Verhältnisse bedingt, grade auf Erivan geleitet werden. Der gewöhnliche Verlauf dieser Luftbewegung, welche für das Wohl der Bewohner jenes Orts eben so wichtig als ominös ist, ist bis im Juni und Juli etwa der folgende: Morgens Stille mit schwachem Süd oder Südwest. Von 7 bis 8 schwankt ein leiser Wind zwischen NW. und NO. später beginnt bestimmter NO. schwach, der mit der Annäherung an hora 3 lebhafter wird, dann immer zunimmt, sehr heftig bis gegen Sonnenuntergang weht, später gegen 8 und 9 mit N. wechselt und dann aufhört. Von 1000 Winden haben z. B. im Sommer 1849 in Erivan im Juni geweht NO. 468 (Verhältniss von W : O = 1 : 3,2) im Juli NO. 673 (W : O = 1 : 8,8) im August NO. 486 (W : O = 1 : 3,5). Diese starke Ventilation, die allen unbewölkten Tagen ange-

ckenheit der Atmosphäre mit der Annäherung an das iranische Hochland darthun.

Herr Chanykof beobachtete unter Andern am 17. Mai in Tawris um 4^h das trockne Thermometer (t) = 22; das feuchte Th. (t') = 10^o2. Am 20. Juni um 4^h 30' im Dorfe Sultanie auf dem Wege nach Teheran $t = 26^o6$ und $t' = 14^o4$; am 25. Juni im Dorfe Kischlak um 4^h 30' $t = 30^o6$ und $t' = 14^o4$. Mit Vernachlässigung des unbeobachtet gebliebenen Barometerstandes ergibt sich hienach für die erste Beobachtung, die absolute Feuchtigkeit der Luft (e'') = 1,20 und die relative Feuchtigkeit nach Procenten ($\frac{e''}{e}$) = 0,12, für die zweite Beobachtung aber $e'' = 0,75$ und $\frac{e''}{e} = 0,05$; für die dritte Beobachtung $e'' = 1,72$ und $\frac{e''}{e} = 0,09$.

Geht man indess von der bekannten absoluten Erhebung von Teheran zu 627 Toisen aus und supplirt für die Beobachtung im Dorfe Sultanie einen wahrscheinlichen Barometerstand von 300 par. Linien oder 677,20 Millim., so ändern sich; nach der Formel $E = e' - 0,000804(t - t')$ berechnet, für jene Beobachtung die Ausdrücke für absolute und relative Feuchtigkeit ab, in $e'' = 1,06$ engl. Lin. und $\frac{e''}{e} = 0,07$. Dasselbe Verfahren ändert die Werthe für die Beobachtung in Tawris ab in $\frac{e''}{e} = 0,12$ und $e'' = 1,42$.

12) Ich füge hier noch einige Bemerkungen hinzu, welche eine, diese Ansicht noch modificirende Berücksichtigung verlangen.

Herr Chanykof stellte im Jahre 1845 auf einer Reise von Tiflis nach Teheran mit einem dem Tifliser Observatorium zugehörigen Psychrometer von Girgensohn eine Reihe von 135 Psychrometer-Beobachtungen an, die auf eine interessante Weise die zunehmende Tro-

hört, erfrischt nun durch die kühle und reine Bergluft unlängbar die Atmosphäre auf eine äusserst wohlthätige Weise, aber — die Tabelle 15 zeigt, dass grade diejenigen Stunden des Tages, an welchen die Trockenheit der Luft am stärksten, mithin die Verdunstungsthätigkeit am energischsten wirkt, eben so innerhalb der Periode der heftigsten nordöstlichen Strömung fallen, wie dasselbe in der Sommerperiode für den ganzen Juli gilt (Tab. 14 und das so eben über den Wind Angegebene). — Ein Jeder, insbesondere aber der fremde Nordländer, welcher sich in zu leichter Kleidung zumal bei oder nach starker Transpiration unvorsichtig dieser Luftströmung aussetzt, ist in Gefahr, ein hitziges Nerven- oder Gallenfieber herbeizuführen, die, wie nur zu viele Beweise dafür reden, in der Mehrzahl der Fälle äusserst schnell und rettungslos wirken.

Die Erklärung scheint hier einfach. — Der menschliche Körper ist gewissermassen selbst das feuchte Thermometer des Psychrometers; sinkt das letztere bei starker Differenz mit der Lufttemperatur und lebhaftem Winde — oder mit andern Worten, sinkt die Verdunstungskälte unter einen Punkt, der sich nicht weit von 14° R. zu entfernen braucht, wird die so veranlasste intensive und beschleunigte Wärmeentziehung für den Körper durch hinreichende äussere Schutzmittel nicht gehindert, so ist, nach meinen persönlichen Erfahrungen wenigstens, schon Gefahr vorhanden. In diesem Falle wirkt kein, noch niemals auf analytischem Wege bewiesenes Miasma; hier wird Erkältung der bestimmende Grund des Fiebers. Aber diese Zustände wirken nicht allein in Erivan, sie finden sich mehr oder minder verdeckt und intensiv innerhalb einer weiten über das ganze Hochland ausgebreiteten Zone, wo die täglichen Temperatur-Differenzen zwischen dem trockenen und dem feuchten Thermometer noch ähnliche Contraste zeigen, wie in Erivan, die mit dem Aufsteigen zu grösseren Höhen allmählich abnehmen. Der Reisende in diesen Ländern hat diese Contraste überall zu erwarten, es sind die bedenklichsten Feinde seiner Gesundheit und mehr als er ahnet hat er grade da, wo die Hitze des Sommers sich am stärksten äussert, die grösste Vorsicht in der Bekleidung nöthig, die ihn vor ihren Einflüssen völlig sicher stellt. Die Wahrheit dieser Behauptungen hat sich mir auf meinen vieljährigen Reisen in allen Theilen des hiesigen Landes aufgedrungen, ich habe sie überall an mir selbst und an Anderen zu bestätigten Gelegenheit gehabt. — Der angewendeten Vorsicht und den praktischen Regeln für die Bekleidung unterwegs, die mich das fortwährend beobachtete Psychrometer kennen lehrte, verdanke ich nach fester Ueberzeugung hauptsächlich meine Erhaltung. Die vorzugsweise Beobachtung des befeuchteten Thermometers scheint mir so wichtig, dass ich sie allen Aerzten und Nichtärzten anempfehlen möchte; — denn, sollten wir nicht diese, den Total-Effekt der Verdunstungskälte in Abrechnung bringende Temperatur für unser körperliches Wohl unter jeder Bedingung mehr in das Auge zu fassen haben, als die zweideutigen Angaben des gewöhnlichen, d. h. des unbefeuchteten Thermometers?

Ich beschränke mich auf diese Bemerkungen, die mir Pflicht schienen und empfehle sie der Prüfung des Physiologen.

Die nun solchergestalt von den maritimen Gebieten des transkaukasischen Isthmus in terrassenförmigen Abstufungen bis zu den armenischen Plateauhöhen hinanführenden Beobachtungsstationen scheinen wohl geeignet, die baldige Lösung theoretisch-wichtiger, wissenschaftlicher Fragen, so wie mancherlei Aufklärungen herbeizuführen, die einer wohlthätigen Nutzenanwendung für die Interessen der Bewohner dieser schönen Länder fähig sein dürften, welche, als der Wiege des Menschengeschlechts angehörig, wohl mehr als andere der aufmerksamen Durchforschung werth sind.

Einige Bemerkungen über die, bei der Berechnung der folgenden Tabellen gebrauchten Methoden.

Bei der Berechnung der mittleren Temperatur sind entweder die Combinationen $\frac{7^h + 2^h + (2 \times 9^h)}{4}$ oder $\frac{7^h + 12^h + 8^h}{3}$

in Anwendung gebracht worden. Beide Stundengruppen haben sich für Grusien als sehr brauchbar bewährt; insbesondere bedarf die erstere nur bei einigen Monaten im Jahre einer sehr kleinen Correction, die bei der zweiten sich nur unbedeutend vermehrt. Die folgende Zusammenstellung wird den relativen Werth der beiden Combinationen sogleich erkennen lassen. In dieser Zusammenstellung bedeutet A die wahre mittlere Monatstemperatur aus 24-stündigen Beobachtungen in Tiflis berechnet, B das unkorrigirte Mittel aus der Combination $\frac{7^h + 2^h + (2 \times 9^h)}{4}$ und C dasselbe aus der Combination

$\left(\frac{7^h + 12^h + 8^h}{3}\right)$ ebendasselbst.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
A	1,37	-0,37	2,83	6,04	10,01	13,92	15,58	19,01	19,15	14,93	11,06	4,23
B	1,32	-0,32	2,65	6,13	10,05	14,03	15,70	19,01	19,24	14,97	11,19	4,34
C	1,36	-0,44	2,79	6,13	10,19	14,13	16,01	19,20	19,23	14,98	10,97	4,22

Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass die Momente, an welchen an Vor- und Nachmittagen die mittlere Temperatur mit derjenigen der ganzen 24-stündigen Periode übereinstimmt, in Tiflis um $9^h 32'$ Morgens und um $8^h 19'$ Abends Statt finden. Der Berechnung der täglichen und monatlichen Mittel für absolute und relative Feuchtigkeit sind überall dieselben Stundengruppen zu Grunde gelegt, nach welchen die Temperaturverhältnisse bestimmt wurden.

Die Pluviometerangaben dürfen auch in Bezug auf die Niederschläge in Form von Schnee als zuverlässig betrachtet werden; die von mir gegebenen Instructionen wurden überall befolgt; auch sind die auf jeder Station befindlichen Maassflaschen für jedes Pluviometer von mir selbst besonders für jeden $\frac{1}{100}$ Zoll kalibriert worden.

Bei der Berechnung der relativen Häufigkeit der Winde ist die durch Zahlen zwischen 1 und 4 im Beobachtungsjournale ausgedrückte Stärke des Windes stets mit berücksichtigt worden.

Rechnung auf neuen Styl. — Alle Thermometerangaben sind Reaumur, alle absolute Höhen pariser Fuss.

Tab. 1.

Tiflis 1848.										Absolute Höhe Latit.	Observ. 1300. 41°42.	Tiflis 1849.									
Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk.		Nieder- schläge. Engl. Zoll.	Jahreszeiten			Nieder- schläge	Herrn. Wind- de auf 1000.			Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk.		Nieder- schläge. Engl. Lin.	Jahreszeiten			Nieder- schläge	Herrn. Winde auf 1000.
		e'' engl. Lin.	e'' °		t	e''	e'' °							e'' engl. Lin.	e'' °		t	e''	e'' °		
Januar	— 0,93	1,34	0,80	0,800	— 0,07 Winter	1,40	0,79	0,800	NW 412			Januar	1,21	1,47	0,71		2,47 Winter	1,68	0,74		W. 409
Febr.	— 0,78	1,43	0,78	0,000					NW. 407			Febr.	2,50	1,61	0,74						W. 399
März	6,41	2,09	0,68	3,523					NW. 406			März	4,71	1,75	0,65	2,242					N. 385
April	10,01	2,52	0,59	0,567	10,20 Frühl.	2,79	0,64	7,736	NW. 304			April	10,38	2,55	0,60	0,379	9,80 Frühl.	2,56	0,61	3,669	SO. 344
Mai	14,19	3,77	0,66	3,646					NW. 302			Mai	14,31	3,38	0,58	1,048					N. 283
Juni	17,48	4,63	0,63	2,692					NW. 460			Juni	16,91	4,21	0,59	2,644					N. 363
Juli	20,88	4,85	0,52	0,925	19,44 Somm.	4,64	0,58	4,205	NW. 448			Juli	19,07	5,35	0,64	4,863	18,38 Somm.	4,95	0,62	8,717	N. 281
August	19,97	4,46	0,51	0,588					NW. 268			Aug.	19,15	5,29	0,65	1,210					N. 217
Sept.	15,28	3,76	0,60	1,200					NW. 352			Sept.	16,13	3,84	0,65	2,286					N. 349
Octob.	11,45	3,23	0,68	0,075	11,64 Herbst	3,26	0,69	1,475	NW. 464			Octob.	11,90	3,40	0,70	0,639	11,43 Herbst	3,13	0,68	3,605	S. 237
Nov.	8,19	2,80	0,79	0,200					NW. 353			Nov.	6,25	2,15	0,69	0,680					S. 257
Dec.	— 0,05	1,44	0,80	0,000					NW. 533			Dec.	3,72	1,96	0,79	1,751					N. 219
Mittel	10,30	3,03	0,67	14,216	10,30	3,03	0,67	14,216				Mittel	10,52	3,13	0,66	15,991	10,52	3,06	0,66	15,991 approx.	

Tab. 2.

Reduthalé 1848.										Latit.	42°16.	Reduthalé 1849.									
Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk.		Nieder- schläge. Engl. Zoll.	Jahreszeiten			Nieder- schläge	Herrn. Wind- de auf 1000.			Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk.		Nieder- schläge. Engl. Lin.	Jahreszeiten			Nieder- schläge	Herrn. Winde auf 1000.
		e'' engl. Lin.	e'' °		t	e''	e'' °							e'' engl. Lin.	e'' °		t	e''	e'' °		
Januar	3,74	1,16	0,71		3,96 Winter	1,43	0,61		SO. 452			Januar	3,81	1,91	0,76	3,312	5,26 Winter	2,12	0,74	12,259	SO. 390
Febr.	5,23	1,81	0,63						SO. 421			Febr.	4,19	1,97	0,75	5,750					NO. 290
März	6,90	2,52	0,77						SW. 278			März	5,50	2,33	0,78	5,365					SO. 406
April	10,38	3,13	0,73		9,95 Frühl.	3,32	0,78		NW. 392			April	10,73	3,34	0,73	0,548	9,90 Frühl.	3,35	0,76	8,753	NO. 377
Mai	12,57	4,31	0,85	3,446					NW. 576			Mai	13,47	4,38	0,77	2,840					SW. 285
Juni	17,15	5,85	0,80	6,627					NW. 391			Juni	15,85	5,41	0,81	5,313					SW. 496
Juli	18,96	6,49	0,80	1,148	18,42 Somm.	6,39	0,81	15,588	NW. 413			Juli	18,03	6,48	0,83	13,426	17,56 Somm.	6,45	0,81	21,514	SW. 548
Aug.	19,14	6,84	0,83	7,813					SW. 368			Aug.	18,80	6,56	0,79	2,775					SW. 433
Sept.	15,50	4,93	0,77	3,072					SO. 418			Sept.	14,66	4,84	0,79	11,137					NO.: SW. 223: 223
Octob.	12,91	4,06	0,79	3,755	12,88 Herbst	4,11	0,79	11,087	O. 390			Octob.	13,63	4,08	0,72	1,705	12,82 Herbst	3,83	0,70	14,055	NO. 120
Nov.	10,22	3,33	0,80	4,260					SO. 730			Nov.	10,17	2,58	0,58	1,213					NO. 521
Dec.	2,93	1,32	0,50	8,498					SO. 765			Dec.	7,78	2,48	0,70	3,197					O 405
Mittel	11,30	3,81	0,74		11,30	3,81	0,74					Mittel	11,32	3,66	0,75	56,581	11,38	3,86	0,75	56,581	

Berechnung auf neuen Styl. — Alle Thermometerangaben sind Reaumur, alle absolute Höhen pariser Fuss.

Tab. 3.

Kutais 1848.

Absolute Erheb.
Latit.446.
42°13.

Kutais 1849.

Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk.		Nieder- schläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel			Herr. Win- de auf 1000.	Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk.		Nieder- schläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel			Herr. Win- de auf 1000.
		e'' engl. Lin.	e'' e								e'' engl. Lin.	e'' e					
Januar	3,06			6,580	3,34			22,872	Januar	3,11			6,580	4,82			14,273
Febr.	4,83			4,817					Febr.	4,19			5,472				
März	7,44			4,905					März	5,44			5,433				
April	12,13			1,690	11,14			10,905	April	11,62			1,355	10,51			10,572
Mai	13,85			4,310					Mai	14,46	4,50	0,73	3,785				
Juni	18,23			4,294					Juni	16,34	6,01	0,85	4,533				
Juli	19,51			2,165	19,05			12,164	Juli	18,43	6,58	0,80	8,800	18,11	6,67	0,82	17,732
August	19,42			5,705					Aug.	19,56	7,42	0,82	4,399				
Sept.	15,66			3,755					Sept.	15,52	5,07	0,80	4,540				
Octob.	12,41			7,020	12,88			14,355	Octob.	13,33	4,03	0,71	2,300	12,88	4,06	0,75	10,095
Nov.	10,58			3,580					Nov.	9,80	3,08	0,73	3,255				
Dec.	2,12			11,475					Dec.	7,17	2,97	0,87	2,221				
Mittel	11,60			60,296	11,60			60,296	Mittel	11,58			52,673	11,58			52,673

Tab. 4.

Lenkoran 1848.

Latit.

39°44.

Lenkoran 1849.

Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk.		Nieder- schläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel			Herr. Win- de auf 1000.	Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk.		Nieder- schläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel			Herr. Win- de auf 1000.
		e'' engl. Lin.	e'' e								e'' engl. Lin.	e'' e					
Januar	0,31	1,62	0,88	5,412	1,18	1,73	0,92	15,632	Januar	2,31	1,82	0,81	2,608	4,43	2,29	0,83	8,518
Febr.	1,62	1,98	0,90	1,093					Febr.	5,18	2,45	0,81	0,745				
März	6,47	2,85	0,92	6,256					März	6,50	2,40	0,80	2,587				
April	9,89	3,62	0,88	0,197	10,50	3,93	0,86	8,954	April	9,23	3,39	0,85	2,103	10,21	3,63	0,82	12,368
Mai	15,15	5,31	0,79	2,501					Mai	14,91	5,09	0,81	0,678				
Juni	18,16	6,19	0,79	2,601					Juni	17,66	5,50	0,70	0,541				
Juli	21,28	6,87	0,72	0,010	19,95	6,52	0,74	6,216	Juli	21,06	7,04	0,71	0,690	19,65	6,45	0,72	1,109
Aug.	20,41	6,49	0,72	3,615					Aug.	20,23	6,82	0,74	0,478				
Sept.	16,61	5,73	0,83	6,584					Sept.	15,40	5,57	0,82	8,881				
Octob.	13,61	4,76	0,87	5,070	13,41	4,64	0,84	21,584	Oct.	12,86	4,54	0,86	4,155	12,01	4,55	0,85	17,264
Nov.	10,01	3,42	0,82	9,930					Nov.	7,84	3,53	0,87	4,228				
Dec.	1,62	1,58	0,98	9,147					Dec.	5,81	2,59	0,86	5,165				
Mittel	11,26	4,20	0,84	52,406	11,26	4,20	0,84	52,406	Mittel	11,58	4,23	0,80	39,259	11,58	4,23	0,80	39,259

Berechnung auf neuen Styl. — Alle Thermometerangaben sind Reaumur, alle absolute Höhen pariser Fuss.

Tab. 5. Baku 1848. Latit. 40° 22'.										Baku 1849.									
Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk.		Nieder- schläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel				Herr. Winde auf 1000.	Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk.		Nieder- schläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel				Herr. Winde auf 1000.
		e'' engl. Lin.	e'' °		e''	e''	e''	e''				e'' engl. Lin.	e'' °		e''	e''	e''	e''	
Januar	0,44	1,73	0,94	2,315	2,05	1,89	0,88	6,805	NO. 324	Januar	2,81	1,96	0,84	0,095	4,24	2,17	0,82	1,800	SSW. 474
Febr.	2,60	1,91	0,86	0,330					NW. 302	Febr.	4,44	2,12	0,79	0,505					NNW. 467
März	5,50	2,54	0,89	0,360					NW. 399	März	4,95	2,13	0,78	0,240					SSO. 454
April	9,98	3,26	0,78	0,055	9,97	3,39	0,79	0,640	SO. 521	April	9,17	3,04	0,76	0,450	9,35	3,27	0,77	0,890	NNW. 391
Mai	14,42	4,36	0,70	0,225					NW. 548	Mai	13,92	4,66	0,77	0,200					NNW.: SSO. 397 : 397
Juni	19,05	5,68	0,75	0,600					NW. 482	Juni	17,74	5,46	0,69	0,060					NNW. 696
Juli	20,91	7,98	0,83	0,025	20,44	7,33	0,81	0,650	NW. 490	Juli	21,52	7,28	0,76	0,185	20,18	6,74	0,74	0,475	NNW. 565
August	21,37	8,32	0,84	0,025					NW. 609	Aug.	21,29	7,47	0,78	0,230					NNW. 438
Sept.	17,68	6,10	0,82	0,035					SO. 414	Sept.	17,13	5,32	0,72	1,935					NNW. 541
Oct.	14,16	4,64	0,76	2,215	14,01	4,64	0,79	3,450	NW. 484	Octob.	14,89	4,74	0,80	0,895	13,68	4,42	0,77	4,515	SSO. 745
Nov.	10,39	3,18	0,80	1,200					NW. 554	Nov.	9,03	3,21	0,81	1,685					SSO. 352
Dec.	3,12	2,04	0,85	4,160					SW. 444	Dec.	5,47	2,44	0,84	1,200					NNW. 367
Mittel	11,63	4,29	0,82	11,545	11,63	4,29	0,81	11,545		Mittel	11,86	4,15	0,77	7,680	11,86	4,15	0,77	7,680	

Tab. 6. Schemacha 1848.									
Absolute Höhe 2245. — Latit. 40° 37'.									
Januar	— 2,61		1,53	— 2,25	.		2,45	W.	346
Febr.	— 2,65		0,30					NW.	407
März	5,32		2,16					SW.	277
April	10,01		1,66	9,71			5,21	W.	302
Mai	13,81		1,39					SW.	483
Juni	16,69		1,58					SW.	318
Juli	19,64		0,93	18,38			3,20	NW.	320
Aug.	18,83		0,69					NO.	265
Sept.	14,53		0,53					NW.	320
Oct.	10,41		0,91	10,37			3,66	SW.	391
Nov.	6,18		2,22	Erdbeben wurden vom Febr. 1847 bis Febr. 1848 notirt zu				NW.	337
Dec.	— 1,51		0,62	18 verschiedenen Malen.				NW.	474
Mittel	9,05		14,96	9,05			14,42		

Die Beobachtungen in Schemacha sind vom Herrn Doctor Boettger selbst ausgeführt worden.

Tab. 7. Schuscha 1849. Absolute Höhe 3628.						
Januar	0,66		Nicht beob.	0,99		0
Febr.	0,92					W. 347
März	1,90		0,880			SO. 428
April	5,59		0,795	6,00	5,171	SO. 400
Mai	10,52		3,498			SO. 578
Juni	13,80		4,515			SO. 512
Juli	14,93		3,740	14,61	9,375	SO. 439
Aug.	15,10		1,120			SO. 282
Sept.	10,50		3,580			NO. 308
Oct.	7,88		0,035	7,19	3,890	NO. 252
Nov.	3,19		0,275			NO. 294
Dec.	1,38		0,715			NW. 413
Mittel	7,19			7,19		

Die Beobachtungen in Schuscha sind bei der Kreisschule daselbst unter Aufsicht des Herrn Director Chitrow ausgeführt worden.

Berechnung auf neuen Styl. — Alle Thermometerangaben sind Reaumur, alle absolute Höhen pariser Fuss.

Tab. 8. **Alexandropol 1849.**
Absolute Höhe 4521. — Latit. 40° 47'.

Monate.	Mittl. Temp.	Feuchtlgk.		Nieder- schläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel				Herr. Win- de auf 1000.
		e'' engl. Lin.	e'' °		t	e''	e'' e''		
Januar	— 7,69	0,85	0,86	0,939	— 5,27	1,06	0,86	2,237	0
Febr.	— 6,75	0,92	0,86	0,726					0
März	— 1,91	1,33	0,87	1,616					N. 374
April	6,24	2,07	0,67	1,940	4,82	2,08	0,73	5,762	NO. 593
Mai	10,13	2,85	0,66	2,206					SW. 267
Juni	12,94	3,08	0,61	2,239					NO. 455
Juli	15,74	3,88	0,62	3,197	15,10	3,51	0,59	5,822	NO. 502
Aug.	16,61	3,57	0,53	0,386					NO. 500
Sept.	11,06	2,81	0,63	2,622					NO. 348
Oct.	7,90	2,53	0,71	0,362	6,67	2,23	0,73	3,334	NO. 255
Nov.	1,05	1,36	0,84	0,350					N. 236
Dec.	— 1,37	1,40	0,87	0,572					SW. 214
Mittel	5,33	2,22	0,73	17,155	5,33	2,22	0,73	17,155	

Tab. 9. **Aralich 1849.**
Absolute Höhe 2438. — Latit. 39° 42'.

Monate	Mittl. Temp.	Feuchtlgk.		Nieder- schläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel			Herr. Win- de auf 1000.
		e'' engl. Lin.	e'' °		t	e''	e'' e''	
Januar	— 2,04			Nicht beob.	— 0,24			NW. 322
Febr.	0,19							NW. 407
März	4,49							NW. 532
April	10,90			0,345	9,97			SO. 489
Mai	14,51			1,488				W. 212
Juni	17,69			0,560				NW. 330
Juli	20,83			1,105	20,01		1,745	NW. 588
Aug.	21,51			0,080				NW. 404
Sept.	14,95			0,675				NW. 248
Oct.	9,78			0,130	9,31		0,805	W. 250
Nov.	3,19			0,000				W. 259
Dec.	1,12			0,535				W. 260
Mittel	9,76				9,76			

Tab. 10. **Derbent 1849.**
Latit. 42° 3' 40''.

Januar	+ 1,08	1,92	0,78	0,125	2,42	2,03	0,83	5,550	N. 260
Febr.	2,58	1,94	0,83	0,445	(Winter 1847: + 1,65.)				N. 449
März	3,30	2,00	0,81	0,350					N. 365
April	7,73	2,84	0,80	0,371	8,12	3,04	0,79	1,471	SO. 488
Mai	13,32	4,28	0,77	0,750	(Frühling 1847: 10,39.)				SO. 340
Juni	17,24	5,45	0,67	0,618					N. 261
Juli	21,03	6,66	0,68	0,995	19,80	6,28	0,69	2,465	SO. 274
Aug.	20,53	6,73	0,73	0,852	(Sommer 1847: 19,42.)				SO. 411
Sept.	15,56	5,12	0,78	3,604					SO. 227
Oct.	13,12	4,33	0,84	5,440	11,82	4,12	0,81	9,724	SO. 269
Nov.	6,79	2,91	0,82	0,680	(Herbst 1847: 9,61.)				S. 219
Dec.	3,59	2,24	0,88	4,980	Jahresmitt. f. 1847 = 10,27° R.				N. 280
Mittel	10,49	3,87	0,78	19,210	10,49	3,87	0,78	19,240	

Tab. 11. **Erlivan 1844, 1845 und 1849.**
Absolute Höhe 2972. — Latit. 40° 10'.

1844 Juni	17,90		4,83	0,48	16,12	3,52	0,52	0,670	NO. 468 NO. 673 NO. 486
1844 Juli	19,75	19,71	4,57	0,35	19,45	4,44	0,46	0,965	
1844 Aug.	21,50	Somm- mittel.	4,16	0,57	19,16	4,52	0,53	1,105	
1844 Sept.	17,74		4,06	0,46	Sommermittel für 1849:				
1844 Octob.	11,00	11,22	Die Psychro- meter beob- achtet: vom September bis Februar 1845, nicht ganz sicher.		t	e''	$\frac{e''}{e}$		
1844 Nov.	4,94	Herbst- mittel,			18,24	4,16	0,50	2,740	
1844 Dec.	— 2,82								
1845 Januar	—11,97	—5,67							
1845 Febr.	— 2,22	Wint- mittel.							
1845 März	3,48		1,84	0,62					
1845 April	10,01	9,48	2,41	0,46					
1845 Mai	14,95	Frühl- mittel.	3,34	0,47					
Mittel	8,77		e''	$\frac{e''}{e}$					

Erdbeben in Derbent am 27. Nov. in der Nacht. Sämmtliche Beobachtungen in Derbent sind durch Hrn. Provisor Georg Kieser ausgeführt.
Starkes Erdbeben am 27. Decbr. Morgens 2 Uhr. Barometer um 6 Uhr am 26. Decbr. (27 Zoll 10,90 par. Lin. T. = 7. t = 3,1. t' = 2,9.)
Um 2 Uhr am 26. früh (27 Zoll 2,60 par. Lin. T = 7. t = 2,8. t' = 2,3). Um 8 Uhr den 26. (27 Zoll 9,10 par. Lin. T. = 6. t = 3,2. t' = 2,5.)

Anmerkungen.

Sämmtliche Werthe für e'' und $\frac{e''}{e'}$ sind bei noch unvollendeter Bearbeitung der barometrischen Beobachtungsmateriale ohne Zuziehung der Barometerstände nach den Tabellen berechnet worden. Der hiedurch in die Angaben geführte durchgehende Fehler gestaltet sich nach Maassgabe einiger Beispiele aus der Winter- und Sommerperiode für Alexandropol zum Beispiel wie folgt:

	1. Juni.		2. Juni.		3. Juni.		4. Juni.		5. Juni.		24. Dec.		11. Februar.	
Juni 1 bis 5, December 24, Februar 11 1849.	e''	$\frac{e''}{e'}$	e''	$\frac{e''}{e'}$	e''	$\frac{e''}{e'}$	e''	$\frac{e''}{e'}$	e''	$\frac{e''}{e'}$	e''	$\frac{e''}{e'}$	e''	$\frac{e''}{e'}$
Berechnet $e = (e' - 0,000804) (t - t') b \dots$	3,17	0,51	3,58	0,63	3,15	0,54	2,98	0,62	2,99	0,57	0,37	0,72	0,79	0,82
Nach den Tabellen berechnet	2,86	0,50	3,57	0,63	2,72	0,50	2,62	0,62	2,85	0,57	0,34	0,72	0,72	0,86

am 24. December war $t = -14,8^0$ und am 11. Februar $t = -13,5^0$

Tab. 12. Beobachtete Minima der Temperaturen in den Jahren 1848 und 1849.

Minima mit dem Thermometrographen beobachtet in Alexandropol.												Minimum der Morgenstunde 7 in Aralich 1849.											
Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
25,4	21,2	19,6	3,7	0,7	3,7	5,3	6,0	1,9	4,0	11	12,1	12,2	7,8	6,9	0,9	7,6	10,6	13,2	16,1	8,1	0,2	6,5	5,1
Minima mit dem Thermometrograph in Lenkoran 1849.												Minima in Redutkalé mit dem Thermometrograph 1849.											
4,8	0,0	0,0	2,1	6,8	10,4	14,1	13,8	11,3	Nicht beobachtet.			2,0	2,3	1,6	3,6	6,8	8,4	12,5	11,7	6,9	5,6	1,0	1,0
Minima mit dem Thermometrograph in Lenkoran 1848.												Minima in Redutkalé mit dem Thermometrograph 1848 *).											
9,2	9,3	1,3	2,8	8,8	10,9	13,2	12,8	10,4	5,8	2,8	9,3	Nicht beob.	5,6	1,2	2,9	5,0	10,5	10,0	8,9	5,5	5,9	1,7	6,6

*) Eine Pflanzung von mehreren hundert kleinen Citronen- und Orangenbäumen, welche auf Veranlassung Sr. Erl. des Fürsten Statthalter vor zwei Jahren versuchsweise bei Poti war angelegt worden, ging in Folge der ungewöhnlichen Kälte des Winters von 1844 völlig zu Grunde.

Tab. 13. Beobachtete Maxima der Temperaturen in den Jahren 1849.

Maxima der Stunde 12 in Aralich am Fusse des Ararat.												Maxima der Stunde 12 in Alexandropol.											
Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
8,3	6,6	16,4	21,1	24,1	24,9	28,9	29,8	26,1	18,9	15,8	7,9	2,7	0,8	7,9	17,0	19,7	22,4	22,0	25,0	23,1	16,0	10,1	4,2
Maxima der Stunde 12 in Baku 1849.												Maxima der Stunde 12 in Redutkalé 1849.											
11,1	9,3	13,4	17,6	18,7	24,6	26,6	25,8	24,8	17,9	14,0	10,3	12,2	8,7	12,7	23,8	24,4	19,7	21,8	25,0	22,1	20,8	18,6	12,6
Maxima der Stunde 12 in Lenkoran 1849.												Maxima der Stunde 2 in Kutais 1849.											
6,6	10,4	14,3	16,2	21,3	24,3	26,2	26,1	22,7	18,5	15,3	9,7	10,0	12,3	15,4	25,3	26,3	24,4	26,7	28,9	23,6	22,2	19,8	13,5

Tab. 14. Mittl. Temperatur und Feuchtigkeitsverhältnisse des Sommers im J. 1849, gleichzeitig an 8 Orten in Grusien beob.

1849.	Alexandropol			Erivan			Nachitschevan			Aralich			Tiflis			Redutkalé			Lenkoran			Baku		
	t	e''	$\frac{e''}{e'}$	t	e''	$\frac{e''}{e'}$	t	e''	$\frac{e''}{e'}$	t	e''	$\frac{e''}{e'}$	t	e''	$\frac{e''}{e'}$	t	e''	$\frac{e''}{e'}$	t	e''	$\frac{e''}{e'}$	t	e''	$\frac{e''}{e'}$
Juni	12,94	3,08	0,61	16,12	3,52	0,52	17,95			17,69			16,91	4,21	0,59	15,85	5,41	0,81	17,66	5,50	0,70	17,74	5,64	0,69
Juli	15,74	3,88	0,62	19,45	4,44	0,46	21,61			20,83			19,07	5,35	0,64	18,03	6,48	0,83	21,06	7,04	0,71	21,52	7,28	0,76
August	16,61	3,37	0,53	19,16	4,52	0,53	21,66			21,51			19,15	5,29	0,65	18,00	6,56	0,79	20,23	6,82	0,74	21,29	7,47	0,78
Sommer	15,09	3,51	0,58	18,24	4,16	0,50	20,40			20,01			18,37	4,95	0,62	17,56	6,15	0,81	19,65	6,45	0,71	20,18	6,73	0,74

Zur Charakteristik abnormer Wintertemperaturen in Lenkoran und Erivan.

Im Jahre 1848 n. S. gab der Thermometrograph von Greiner in Lenkoran 14 Tage hintereinander vom 13. bis 29. Jan. eine Reihe von Minimis an, deren Mittel — 4,05 war; mit Extremen von — 9,2; — 8,60; — 8,40; — 7,40; — 6,40. — In dem ganz abnormen Winter von 1844 — 1845 als der Thermometrograph in Erivan vom 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15. Januar resp. — 22; — 25; — 25; — 25,3; — 25,0; — 22; — 20⁰. Reaumur zeigte, bedeckte sich der 3 Werst breite Meeresarm zwischen der Insel Sari und der Gumbaschinischen Bucht mit einer so festen Eisschicht, dass eine mehrtägige Verbindung für Fussgänger zwischen der Insel und dem Festlande hergestellt war. Zwei Monat fuhr man in Lenkoran auf Schlitten. Alle Wasservögel flohen nach Astaru, 30 Werst weiter südlich, wo es schon milder war. — Dagegen blieben in Imeretien die waldartigen Gebüsche von *Laurus nobilis* bei Kutais unversehrt. — In Armenien ging eine grosse Menge seiner Obstbäume zu Grunde. — Achtzigjährige Bäume von *Juglans regia*, die Zierden der berühmten Fruchtgärten von Kagismann, 4100 par. Fuss über dem Meere, erlagen grösstentheils. — Aber in Erivan, also eben da, wo am 12. Jan. — 25,3 beobachtet worden waren, wurde 4 Monat später von mir im Schatten notirt $t = 29,4$. $t' = 15,4$. $t'' = 3,17$. $\frac{t}{t'} = 0,18$. — Eine Temperaturdifferenz binnen 4 Monaten von 54,7⁰ R.

Nachträge.

I.

Das Meschische oder Karthli-Imeretinsche Gränzgebirge in geologischer und climatologischer Beziehung.

Das karthli-imeretinsche Gränzgebirge darf nicht als ein einfacher und noch weniger als ein gradlinig fortschreitender Gebirgszug betrachtet werden, vielmehr ist es ein zusammengesetztes Gebirge, welches im Wesentlichen aus zwei Haupttheilen oder Systemen besteht, die sich auf das Engste unter einander berühren. Das System erscheint hier durch die Gesetzmässigkeit begründet, welche in der räumlichen Anordnung der Haupt- und Nebentheile des Gebirgs ganzes überhaupt zur Darstellung einer bestimmten Naturform wahrzunehmen ist, wie sie in dem Baue der kaukasischen Gebirgswelt häufig gefunden wird. Es ist hiemit eine eigenthümlich modificirte Thalbildung bezeichnet, auf welche wesentliche Merkmale eine Anwendung finden, die überhaupt für Erhebungsthäler und Erhebungskratere gelten. Diesen Wortbegriffen gemäss erscheinen längliche, mehr oder weniger elyptische Thäler, welche von drei Seiten durch zusammenhängende Gebirgserücken abgeschlossen werden, nach innen gewöhnlich steil abfallen, nach Aussen aber einen minder steilen, allmählich sich verflächenden Abhang zeigen. Dieser Abhang ist in der Regel von Querthälern gefurcht, die sich in der Richtung von Linien erstrecken, die bald rechtwinklig auf die Längsachse des Erhebungsthales fallen, bald in radialer Richtung, von einem oder mehreren Centralpunkten ausgehen, die in häufigen Fällen mit dem Maximum der Massenerhebung übereinstimmen.

Eine in diesem Sinne auf das karthli-imeretinsche Gebirge angewendete Analyse führt nun zur naturgemässen Sonderung seiner auf den ersten Blick sehr complicirt erscheinenden orographischen Verhältnisse in ein nördliches und ein südliches System.

1. Das nördliche System oder das der Peranga

ist mit seiner ganzen Längenentwicklung gewissermassen der plastische Ausdruck einer von SW. nach NO. ziehenden Erhebungsrichtung, welche den transkaukasischen Isthmus quer durchsetzt und in Kleinasien die Grundzüge der orographi-

schen Gliederung des Euphrat und Araxesquellen und Flussgebiets, so wie dasjenige des Tschorock vorherrschend bedingt¹³⁾. Rein geologischer Auffassung gemäss darf der nördliche Anfangspunkt dieses Systems nicht etwa an

13) Auf diese Weise werden die eisen- und kieselreichen Porphy- und Serpentinzüge des Doumlu und Gaurdag, als Theile des nördlichen Randgebirges der Hochebene von Erzerum, von einer Richtung SW. 45⁰ NO. (hora 3), beherrscht; so reihen sich die grossen vulkanischen Erhebungskratere des Djerlydag und Kargabasar, auf dem südlichen Randgebirge jener Ebene, in derselben Richtung aneinander und so bilden weiter südwestlich, in gleicher Stunde 3, steil aufgerichtete Kreidekalke mit *Spatangen*, *Ananchiten*, *Ostreen* und *Pecten* die enge Schleuse, durch welche der Karassu bei Kardaritsch die Thalebene von Erzerum und Elidja verlässt um gegen SW. durch die gyps- und salzreiche Mulde von Aschkala nach der tieferen Thalstufe von Erzizingan zu gelangen. — Dasselbe Streichen von SW. nach NO. wird in entgegengesetzter, also nordöstlicher Richtung von Erzerum bestimmend für die Längsachse des Olti-Thales und den Schichtenbau der bunten Mergel der grossen Mulde von Tusla mit ihrer unermesslichen Steinsalzlagerung. Die Granite mit hornblendereichen Abänderungen, die quarzreichen Felsit- und Trachyporphyre von Olti, Norbert und Pernak, die grünen Labrador- und Trümmerporphyre vom Tigmadag, die Syenite und mandelsteinreichen Melaphyre mit Zeolith- und Dolomiteinschlüssen, aus den Thälern von Noriman und Ardanutsch, führen überall mit gleicher Schärfe die Parallelen von SW. 45⁰ NO., durch die Züge des Taurus bis zum Meere. — Mächtigen Gangbildungen vergleichbar, die sich schaarend Felsstücke und stumpfkantige Felsmauern durch das geschichtete Gebirge empordrängen, bestimmen jene fundamentalen krystallinischen Gesteine, die Längsrichtung des hohen vulkanischen Plateaulandes Goella zwischen dem Kur- und Karssusse, so wie die Grundzüge der Gebirge von Adjarra und Lasistan. Die hydrographische Verbindung zwischen den, solchergestalt der höchsten Plateaustufe des Taurus (Karassu-Ebene von Erzerum) nördlich vorliegenden Gebirgsparallelen vermitteln nun gewöhnlich nur kurze und enge Querschluhten, deren zerrütteter Schichtenbau einer Streichungsrichtung von SO. 45⁰ NW. hora 9, unterliegt und welche quer durchsetzende, häufig in den wildesten Formen emporstarrende Eruptivgesteine spaltenartig geöffnet haben; so die Schluchten von Tortoum, von Norbert, Noriman und Ardanutsch, welche geologisch mit den Araxesdurchbrüchen zwischen Nachitschevan und Djulf und zwischen Ordubad und Migri, so wie mit der Kura-Enge zwischen Kertwis und Achalsik verwandt sind.

dem kaukasischen Kamme oder an der Morecha gesucht werden; denn das Streichen der Schiefer dieser Gebirgtheile beweist, dass sie als Parallelen den beiden kaukasischen Richtungen von O. nach W. und von SO. nach NW. angehören, und aus gleichen Gründen lässt sich der Anfangspunkt des in Rede stehenden Gebirges auch nicht an den Bergknoten von Erzo (d. h. Kessel) knüpfen. Den eigentlichen und wahren Anfangspunkt hat das System in der isolirten und selbstständigen Massenerhebung, welche in 20 Werst südwestlicher Entfernung von der Morecha eine flachkegelförmige Gestalt zeigt, deren abgerundete Doppelgipfel Peranga und Lochoni genannt werden, und die schon aus der Ferne die Vermuthung erweckt, dass hier ein Erhebungskrater aufragt. Diese Verhältnisse sind der Vorstellung eines Kammes, der von der isolirt aufragenden Aphanit- und Grünstein-Piramide Achalis-Mtha beginnend das Perangasystem trifft, wie die Karten ihn andeuten, nicht günstig, denn die Abhänge der Peranga fallen auch in nordöstlicher Richtung ziemlich steil ab. Der centrale Baranco, der den inneren Bau des Systems aufschliesst, zeigt, dass dasselbe zum Theil aus Labrador und Pyroxen führenden Grünsteingebilden, deren festen Conglomeraten und feinkörnigen geschichteten Trümmerbildungen besteht. Dieser Baranco beginnt nun unter den Höhenpunkten des gekrümmten Gebirgswalles Peranga und Lochoni, und erstreckt sich in mittlerer Richtung der Erhebungsachse des Systems abwärts. Es ist das Flussthal der Dziroula — welches die südwestliche Richtung auf 25 Werst bis an den Punkt beibehält, wo das südlich

quervorliegende andere System, von dem sogleich die Rede sein wird, den Fluss nöthigt, nach Westen einzubiegen. Die Ränder dieses flachen Erhebungsthalles bleiben in constanter Entfernung von 5 Werst von einander und bewegen sich somit als flache Parallelrücken fort, deren Kammlinien nahe in ein und dieselbe Ebene fallen, die innerhalb des angegebenen Raumes von 25 Werst sich nur um einige Grade gegen den südwestlichen Horizont neigt, ein Verhältniss, welches an die Stelle zu erwartender Gebirgsformen die auffallenden, beinahe gradlinigen Contouren stellt, die so sehr meine Erwartungen täuschten, als ich von der Höhe des Schlossberges von Satscheri — Modanache — (Modi da nache d. h. komm und siehe) — am südwestlich vor mir liegenden Horizont das berühmte karthli-imeretinsche Gränzgebirge suchte, und — nicht finden konnte. Während nun jene parallele Bergrücken mässig steil gegen das Innere des Dziroulathales abfallen, erstreckt sich eine bedeutende Anzahl von Flussthälern von den Kammböhen nach Aussen hinunter. Sie sind von dichten, schwer zu durchdringenden Waldungen bedeckt und führen die Wasser des Gebirges auf der einen Seite dem caspischen und auf der andern dem schwarzen Meere zu. Eine ähnliche Auffassung wie diejenige, welche in dem so eben geschilderten Flussthal der Dziroula ein langgedehntes Erhebungsthal erblickt, passt auch auf denjenigen Theil des meschischen Gebirges, den ich als

2. das südliche System oder das von Lichi

bezeichne. Es liegt dasselbe mit einer Längenentwicklung von

Aber die Bedeutung der so eben angedeuteten Erhebungsrichtung von SW. — NO. ist nicht allein auf die Südseite des kaukasischen Gebirges beschränkt, sie erstreckt sich auch auf die Nordseite desselben; orographisch zwar weniger ausgeprägt, aber dennoch sehr wichtige physikalische Verhältnisse bedingend.

Weniger zweideutig als der Antheil, den parallele Erhebungen von SW. — NO. an der Entstehung der nördlichen Querthäler des Kaukasus genommen haben mögen, welche barancoartig die hohe, durch Coralrag und Néocomien gedildete Vormauer des centralen Gebirgszuges in merkwürdig übereinstimmender Gesetzmässigkeit durchsetzen, erscheinen die Gründe, die dafür sprechen, die Mitwirkung einer Erhebung von SW. — NO. bei der orographischen Erläuterung der beiden grössten Massenentwicklungen des nördlichen Kaukasus, d. i. des Elburuzsystems und des dagestanischen Berglandes nicht auszuschliessen.

Nähere Erörterungen dieser Andeutungen einem andern Orte vorbehaltend, bemerke ich nur noch das Folgende:

Eine sorgfältige Untersuchung der geologischen Verhältnisse der Maschuka bei Pätigorsk hat gezeigt, dass die dunkelgrauen, oft marmorartigen Kalkschichten mit grossen *Isoceramien*, so wie die ihnen auflagernden hellen kalkigen Mergelschiefer von einer Achse antiklinaler Neigung aus SW. 45° NO. beherrscht werden. — Das System der Thermen von Pätigorsk, durch mächtige Travertin- und Sinterbildungen maskirt, ist auf eine äusserst interessante Weise an die Existenz einer Spaltung geknüpft, die in einer von der angegebenen etwas abweichenden Richtung (WSW. 66° ONO.) aus dem Innern des Berges tritt. — Die nordöstliche Verlängerung jener Erhebungsachse der Maschuka führt auf den 13 Werst entfernten *Awca-ropa* und die südwestliche Verlängerung auf die nahe hinter einander liegenden Kegel-

gestalten des Pechinskaja und Djutkigor, jenseits des Podkumok. — Diese drei, Inselartig in der Fläche auftretenden Berge gehören der Kreideformation an, wie die Maschuka, und dasselbe Gesetz steiler antiklinaler Schichtenstellung in der Richtung SW. 45° NO. regelt auch ihren Bau. — Leicht übersieht man von der Höhe der Maschuka, dass sämtliche vier genannte Berge sich auf einer Linie befinden, die zuletzt den Kegel des Elburuz trifft und ein Blick auf die Karte lehrt, dass die kohlenwasserreiche Therme von 17,6° R. in 7800 p. F. absoluter Höhe im hohen Malkathale, so wie etwas weiter hinab eine viel schwefelsaure Magnesia enthaltende Sauerquelle von 7° R. in 6946 Fuss absol. Erheb., vielleicht nicht zufällig, von derselben Linie getroffen werden. — Es verrathen aber Kalkschichten, welche denen der Maschuka äquivalent, an der Nordostseite der glimmerführenden Quarzporphyrrhebungen des Beschtau und des 14 Werst von ihm entfernten Kumgor in ansehnlicher Höhe emporragen, ein Einfallen gegen den Quarzporphyr und ein Streichen von SO. 25° NW. (am Beschtau) und SO. 60° NW. (am Kumgor). — Diese Richtung stimmt, bedeutsam genug, mit den Längachsen des Beschtau und des Kumgor (SO. 40° NW.), so wie der einer Anzahl von den übrigen in der Ebene zerstreuten Felsrücken überein, während die Längendimensionen des *Zmabmas*, *Jek-rasas* *ropu* etc. der Richtung von SW. — NO. entsprechen.

Die seltsame Gruppe der Beschtau-Höhen wird somit als das Resultat der Durchkreuzung zweier, und zwar derselben Erhebungsrichtungen von hora 9 und hora 3 verständlich, deren orographisch gestaltende Bedeutung für Transkaukasien und Kleinasien von mir angedeutet wurde und erschöpfend ermittelt zu werden verdient.

Die Belegstücke für sämtliche, in dem Vorhergehenden enthaltenen petrographischen Angaben befinden sich in der von mir dem Kaiserlichen Berg-Corps übergebenen transkaukasischen Sammlung.

O. — W. dem vorigen im Süden dergestalt vor, dass das Thal der Dziroula verschlossen sein würde, wenn dieser Fluss nicht Gelegenheit fände, in das Innere des zweiten Systems einzudringen und mit den Gewässern desselben vereinigt weiter gegen W. zu fliessen. Der Anfangspunkt dieses südlichen Systems wird bestimmt durch die Granithöhen Lichi und Mikota, die sich genau am Ende des 25 Werst langen nördlichen Systems erheben. Der Baranco, der aus dem Inneren dieser kuppelförmigen Massenerhebungen sich gegen West richtet, hat nur eine Länge von 10 Werst, dann mündet er in das Dziroulathal, welches seine ursprüngliche Richtung nunmehr weiter führt. Die hochgewölbten Bergrücken oder die Ränder des Erhebungsthalles von Lichi und Rikota, welches das Flüsschen Sakbula durchfliesst, sind von sehr ungleicher Länge. Der rechte, an dem System der Peranga scharf abgeschnitten, endet schon mit 10 Werst. Der linke Bergrücken dagegen, in seinem oberen Anfange, welcher den Namen Phoni führt, schon von bedeutender hypometrisch noch nicht bestimmter Höhe, gewinnt in weiterer westlicher Fortsetzung den Charakter eines selbstständigen Gebirgszuges, der sich in mehrfachen vom O. — W. gerichteten flachen Bifurcationen verästelt. Die Steinhänge dieses Zuges bleiben indess der Dziroula zugewendet, die in vielfachen Krümmungen am Fusse seiner nördlichen Abhänge ihren westlich gerichteten Lauf fortsetzt bis sie in 25 Werst grader Entfernung von der Einmündung der Sakbula sich mit der Tschkherimela vereinigt. Dieser Fluss dagegen nimmt seinen Lauf längs des südlichen Abhanges des so eben angedeuteten Gebirgszuges; er nimmt alle Gewässer auf, die auf der Südseite des letzteren aus den waldreichen Schluchten treten, und mündet 5 Werst nach seiner Vereinigung mit der Dziroula bei Schorapana in die Qwirila. In Uebereinstimmung mit der von O. — W. ziehenden Längsentwicklung des südlichen meschischen Gebirgssystems zeigen die sedimentären, dem Néocomien und der Tertiärzeit angehörigen Auflagerungen, welche auf eine umfangreiche Weise geognostisch mit den ungeschichteten krystallinischen Massen der Berge Lichi, Chepinischewi und Phoni verbunden sind, ein Streichen von hora 6 bis hora $6\frac{1}{2}$ oder W. — O. In gleicher Beziehung bedingt das System der Peranga ein Streichen der ihm aufgelagerten Kreide- und Tertiärschichten von hora $2\frac{1}{2}$ bis hora 3 oder SW. — NO. Die gegenseitigen Streichungslinien, die von der Richtung der beiden abgehandelten Systeme be-

stimmt werden, durchschneiden sich mithin unter einem stumpfen Winkel von etwa 120° und es ist nicht unwichtig, dass die Passhöhe des Weges von Karthalinien nach Imeretien in die Verlängerung einer Linie trifft, welche von dem Gipfel der Peranga über die Höhen von Lichi und Rikota geführt wird.

Es ist nun eine bisher unbemerkt gebliebene Thatsache, dass das eigentliche Fundamentgebirge der beiden so eben orographisch näher entwickelten Gebirgsgruppen mit Inbegriff der Berge Lichi, Chepinischewi, Phoni und Maliti aus normalem Granit besteht. Dieses Urgebirge erscheint daselbst unter Lagerungsverhältnissen, die an die Granitformation zwischen Dniepper und Bug erinnern könnten, während eine Schilderung der petrographischen Charaktere jenes imeretinischen Granits die Vorstellung unwillkürlich in die Urgebirgsgebiete des hohen Nordens führen würde. Die Existenz einer flachen Granitwölbung, die einen grossen Theil des imeretinischen Kreises Satsretlo einnimmt, und in welcher die Flüsse Dziroula und Tschkherimela einen Theil ihres Laufes eingeschnitten haben, ist durch die Beobachtungen nachgewiesen. Die Längenausdehnung dieser Granitformation scheint in der Richtung des Perangasystems zu liegen. Sie entwickelt sich zu ansehnlichen Berggestalten und der Hauptkörper des Systems von Lichi und Rikota besteht nur aus Abänderungen dieser Felsart. Man könnte versucht werden, diesen Granit, der von Kreide- und Tertiärschichten überlagert wird, für ein sehr junges Gebilde zu halten, allein in den tiefen Thaleinschnitten der Dziroula und Tschkherimela, so wie anderer Flüsse Satsretlo's, treten interessante Durchbrucherscheinungen zu Tage. Sie beweisen, dass jenes Urgebirge wohl mehr als eine Erhebung erlitt, und dass es namentlich schwarze pyroxenführende Eruptivgesteine, Melaphyre waren, welche die letzten Dislokationen innerhalb des Granitgebiets bewirkten. In dem Thale der Tschkherimela, welches die Heerstrasse von Imeretien nach Karthalinien durchzieht, wird der Granit nur an einigen Stellen sichtbar, aber in der Nähe des Passes auf dem Wege von Maliti nach Suram gewinnt er eine grössere Entwicklung und verschwindet dann nach Karthalinien zu unter der Kreide. Ohne die Existenz einer zusammenhängenden fundamentalen Granitformation, die den Isthmus zwischen beiden Meeren quer durch setzt, behaupten zu wollen, bemerke ich, dass eine solche immer wahrscheinlicher geworden ist. Das Flussgebiet des Chram schliesst in den oberen Stufen seiner tief einschneidenden Thäler gleichfalls primitives Gebirge auf, vom Néocomien überlagert, und führt die Vorstellung einer ähnlichen Granitformation wie die von Satsretlo herbei, die hier die Basis des umfangreichen Hochgebiets im Süden der trialethischen Ketten zu bilden scheint, wo die eruptive vulkanische Thätigkeit Doleritströme im grössten Maassstabe über die Kreideformation ergossen hat. Es erhalten diese Thatsachen noch mehr Gewicht, wenn man die ausserordentliche Urgebirgsformation in das Auge fasst, die ich im Herbste des v. J. im nördlichen Kaukasus erkannt habe. Die grössten dort befindlichen Massenerhebungen des gesamten Gebirges, deren Höhen mit denen des Kasbek und Elburuz wetteifern, bestehen aus Granit, Gneuss

Die bisher in der allein üblichen Weise der Ablesung des bergmännischen Compas angegebenen Streichungs- und Erhebungsrichtungen zeigen, sobald sie sich von hora 6 entfernen, einen Widerspruch mit den Angaben, die sich in einigen früheren im Bulletin mitgetheilten Aufsätzen von mir finden (Bulletin phys.-mathém. T. V. p. 331 u. T. VII. p. 225). Zur Erläuterung dieses Umstandes bemerke ich, dass es mir der Vorrichtung zu Folge, die ich beim Abnehmen des Streichens anwendete, bequemer war, die Magnetnadel auf die Nordlinie des Compas einspielen und die Richtungslinie des Streichens selbst die Stunde bestimmen zu lassen. — Die nöthige Reduktion der so erhaltenen Stundenangaben auf die wirklichen war in den genannten Aufsätzen unterblieben.

und Glimmerschiefer. Ihre Culminationspunkte liegen auf den Gränzen zwischen Suanien und Balkarien¹⁴⁾. Der Elburuz selbst ruht auf den Fundamenten dieses primitiven Gebirges, welches auch dort vom Nordfuss des grossen Trachyt-systems an eine hohe aber flache, vom Flötzgebirge bedeckte Wölbung bildet, die zwischen dem Kuban und der Malka völlig aufgeschlossen ist und deren äusserste nördliche Gränze ich in grader Entfernung von 60 Werst vom Elburuzgipfel im Eschkakonthale, in einer absoluten Höhe von 3765 Par. F., nicht weit von Kislavodak gefunden habe, wo der Granit unmittelbar vom Kohlensandstein überlagert wird.

Die dem so eben geschilderten Doppelsysteme des meschischen Gebirges beigelegte Bedeutung als climatologische Scheidegränze drückt sich in bemerkenswerthen Erscheinungen aus, deren Schauplatz am vollständigsten von der Perangahöhe überblickt wird.

Wenngleich die Höhen Lochoni und Peranga sich noch tief unter der Gränze befinden, die an dem Südabhange des Kaukasus für den Baumwuchs gilt (Lochoni 5881 und Peranga 4971 par. F.), so sind doch die Hochrücken daselbst auffallend von Bäumen entblösst, eine Erscheinung, die sich auf der südwestlichen Seite des Gebirges stärker zeigt als auf der Ostseite. Dagegen sieht man an den Abhängen jener Höhen, so wie überhaupt längs des ganzen Gebirges bis zum Passe von Suram hinunter zahllose Bäume entwurzelt und abgebrochen, immer genau in der Richtung, welche einem herrschenden Winde aus NO. entspricht, der hier alljährlich bedeutende Verheerungen in den Waldungen anrichtet. Es ist aber durch in aussergewöhnlichen Höhen angestellte Beobachtungen, wie am Qwina-Mitha, in Alexandropol etc. bewiesen worden, dass ein constanter Nordost in Grusien in den höheren Regionen der Atmosphäre herrscht, durch welchen die continentalen Luftmassen über den Kaukasus hinweggeführt werden; nach der Aussage der gegendkundigen Anwohner ist nun auf der imeretinischen Seite des meschischen Gebirges in der niedrigeren Bergregion, und insbesondere in dem Thale der Dziroula, im Febr. und Jan. ein heftiger SW. der herrschende Wind, wogegen die Tabellen 2 und 3 zeigen, dass grade in diesen Monaten in Koutais und Redut die östlichen Winde mit trockener Luft dominiren. So erklären sich nun aus der Begegnung zwischen einer oberen und einer unteren entgegengesetzten Strömung die starken Wirbel, welche die Höhen des meschischen Gebirges zumal im Winter und Frühjahr heimsuchen, als Folge eines Kampfes, der mit der Annäherung an die Kammhöhe an

Intensität zunimmt und zweifelsohne der veranlassende Grund der Abwesenheit der Waldbäume auf diesen Höhen ist, die auf der westlichen Seite häufiger durch Ahornarten, auf der östlichen mehr durch Weiss- und Schwarzbuche repräsentirt werden. Während die warme und dunstreiche Meeresluft, durch die südwestliche Strömung zu den condensirenden Höhen getrieben, das imeretinische Waldgebirge in dichte Nebel hüllt, bleibt in häufigen Fällen die karthalinische Seite rein und unbewölkt. Kaum hat das Gewölk von Westen her die Höhe des Kammes erreicht, so verschwindet in der trockenen Luft der karthalinischen Hochebenen spurlos der Nebel wieder. Daher die unvergleichlich üppigere Vegetation des imeretinischen Waldgebirges, daher die vorherrschend sumpfige Beschaffenheit seiner westlichen Abhänge und Flachrücken. Diesen Erscheinungen, die einen charakteristischen Unterschied zwischen beiden Abhängen begründen, schliesst sich noch auf eine bemerkenswerthe Weise das Vorherrschen baumartiger Waldgebüsche, von *Prunus laurocerasus*, *Ilex aquifolium* und *Rhododendron ponticum*, auf der imeretinischen Seite an, während die Verbreitungssphäre der, einer feuchten Atmosphäre bedürftigen *Azalea pontica* sich an dem Südabhange des Kaukasus noch über alle ossetinischen Thäler bis nach Chezurien fortstreckt.

Einige Daten aus meinem Tagebuche mögen als Bestätigung des so eben Gesagten hier noch eine Stelle finden.

Am 22. August 1846, um 6 Uhr Morgen, verliess ich das Dorf Erzo (5266 par. Fuss) bei Regen verheissender und völlig stagnirender Atmosphäre. Der Stand der Instrumente war: $t = 7,7$ und $t' = 7,4$; $b = 618,80$ millim., mithin enthielt die Luft 0,95 Procent Wasserdampf ($\frac{e}{e'}$) und der Druck der Dämpfe betrug 3,62 engl. Lin. (e''). — In Kutais wurde gleichzeitig bei schwachem SW. und trübem Himmel $t = 15,4$ und $t' = 13,9$ und $b = 746,63$ millim. beobachtet. Die relative Luftfeuchtigkeit war also dort 0,83 und der Druck der Dämpfe betrug 5,66 engl. Lin.

Als ich um 12 Uhr den Gipfel des Syrchlaberta (8895 p. F.) erreichte, hatte sich schwacher NO. eingestellt; t war 7,4; $t' = 5,5$; b stand 511,34; $\frac{e}{e'}$ war demnach 0,75 und e'' entsprach 2,78 engl. Lin. — Gleichzeitig herrschten in Kutais westliche Winde; t war $= 20,5$; $t' = 17,1$ und $b = 746,81$ millim.; hiernach war $\frac{e}{e''} = 0,68$ und $e' = 6,78$.

Diesen Beobachtungen zu Folge verhielt sich die Quantität der Dämpfe oder die absolute Feuchtigkeit des oberen NO. in 8895 F. Höhe zu derjenigen des unteren SW. wie 1 : 2,4. — Die Temperaturdifferenz von 13,1° R. zwischen Kutais und Syrchlaberta entsprach dabei einer normalen Wärmeabnahme von 1° R. für 644 Fuss Höhe.

Mein hoher Standpunkt gestattete den weitesten Fernblick über die Gipfel Peranga und Lochoni hinweg nach Karthalinien. Dunkles Nimbusgewölk zog aus Imeretien heran und wälzte sich in den Schluchten des imeretinischen Waldgebirges drohend bergan, bis es, innerhalb der Achse des meschischen Gebirges in mässiger Höhe über dem flachen Gebirgskamme eine grade Linie bildend, scharf absetzte.

14) Der höchste pyramidale Gipfel dieses Urgebirges erhebt sich am Ende der tiefen und grossartigen Thäler von Balkarien und wird daselbst Dymala Baschi genannt. Es ist derselbe Höhenpunkt, der auf den Karten des Kaiserlichen Generalstabes den Namen Armm-rara trägt. Die absolute Erhebung dieser Urgebirgspyramide scheint derjenigen des Kasbegk ganz nahe zu kommen.

Durch diesen Zwischenraum zeigte sich die wärmestrahkende karthalinische Ebene mit den fernen Bergen, welche das Tifliser Becken einschliessen, im Sonnenglanz. Aber in Westen und Süden herrschte die feuchte maritime Atmosphäre und im Zusammenströmen mit der kalten und trocknen Luft, welche der NO. aus der Höhe hinabführte, fand eine heftige Gewitterbildung Statt, die allein über dem Flussgebiet der Dziroula beschränkt blieb und die Waldhöhen der Quirila nicht erreichte; denn die dichten Nebel, durch den SW. der tieferen Region rasch herangetrieben, schienen vor dem hohen Walle zu zerstäuben, den ihnen Syrchlaberta entgegenstellte. Nie sahe ich schönere und eigenthümlichere Blitze als die, welche in der angedeuteten Richtung eine Zeitlang in rascher Aufeinanderfolge mit röthlichem Glanze zuckten. Die meistens gradlinig herabfahrenden Strahlen erreichten jedesmal scheinbar den Waldboden und bezeichneten daselbst ihr Verschwinden durch das Aufleuchten einer röthlichen Feuerkugel. — Die Beobachtungen in Kutais bewiesen, dass diese Gewitter die colchische Ebene nicht erreichten; ihre Entladung fand allein auf der Westseite des imeretinischen Waldgebirges Statt, welches sie nicht überstiegen.

Am folgenden Tage war der NO., der in den vorangegangenen Tagen in Kutais häufig gewesen, mit erhöhtem Barometerstande 748,44, einer absoluten Temperatur von 5,80 und einem Dunstgehalt der Luft von 0,49 Procent (um 3 Uhr) wieder daselbst zurückgekehrt. — Gleichzeitig beobachtete ich bei Dachala in Satscherello bei NO. $\frac{e}{e''} = 0,42$; $e'' = 3,88$ und $b = 716,77$ millim.

Das so eben berührte, für die climatischen Verhältnisse in Grusien überhaupt so wichtige Wechselverhältniss zwischen einem obren NO. und einem untern SW. zeigte sich in den Tagen des 26., 27. und 28. Juli desselben Jahres in Imeretien auch sehr deutlich in folgenden Witterungsverhältnissen. — Seit dem 16. Juli war in Kutais kein Regen gefallen. Die Hitze war bei anhaltenden westlichen Winden im Steigen geblieben und der Verlauf der Witterung hatte überhaupt nichts Bemerkenswerthes dargeboten. Am Tage des Vollmonds war das Wetter schön, der Abend ruhig und der Mond besiegte gegen 11 Uhr das ihn verhüllende Gewölk vollkommen. Gegen 2 Uhr erhob sich in der Nacht vom 26. auf den 27. plötzlich ein sehr lebhafter, zur sturmartigen Stärke übergehender Wind aus NO. und hielt nicht allein mit unverminderter Intensität die ganze Nacht, sondern den ganzen folgenden Tag an. Ungewöhnliche Trockenheit der Luft bezeichnete diese Wetterveränderung; sie steigerte sich im Laufe des Tages bedeutend und die Hitze erreichte ohnerachtet des, im Freien einen kühlenden Eindruck hervorbringenden Windes ihr diesjähriges Maximum von nahe 28° R. im Schatten. Die Luft war um die Tagesmitte zwar wolkenfrei, aber keinesweges rein, sondern im hohen Grade getrübt und wenig durchsichtig. Die Farbe des Himmels fiel in das Bleigraue; die etwas entfernten Gebirge schimmerten kaum durch die Trübe mit unsicheren Contouren. Gegen Nachmittag nahm die Trübung der Luft zu und die Intensität des Windes ver-

minderte sich; zugleich erhielt bei etwas in das Grünliche spielender Luftfärbung der westliche Himmel eine Nimbusartige Wolkenbildung, die in scharf markirte Cumulusgestaltung überging. Der Wind wurde schwankend und ging mehrere Mal nach SW. um und gegen 8 Uhr erschallte plötzlich der erste Donner in so plötzlicher Nähe, dass sich kaum bezweifeln lässt, die Gewitterbildung, die ihn bewirkte, musste den kutaisischen Bergen selbst ganz nahe Statt gefunden haben. Die Schnelligkeit, mit der die Gewitter von SO. nach NW. immer dicht am Gebirge vorüberzogen, spricht für die Heftigkeit des Kampfes, den die kreisende Begegnung des oberen NO. mit dem unteren SW. verursachte; ein Steigen des Barometers war damit verbunden. Die Gewitter, obgleich intensiv, verschwanden bald wieder und erst spät um 10 Uhr stellte sich starker Regen ein. Ein Blick auf die Daten des Beobachtungsjournals in Kutais für die Tage des 26. und 27. Juli wird den Verlauf und den Zusammenhang der hier angedeuteten Erscheinungen noch deutlicher machen.

Am 26. Juli 1846.

Stunde.	t	t'	e''	$\frac{e}{e''}$	Barom. in engl. halbe Lin. auf 0 reducirt.	W i n d.	
6	18,4	17,7	7,92	0,92	587,30	1 SW.	Trübe.
9	22,8	19,7	8,41	0,72	587,18	1 SW.	Bewölkt.
12	24,6	20,6	8,81	0,66	586,35	1 W.	Bewölkt.
3	24,9	20,6	8,73	0,64	586,45	1 W.	Bewölkt.
6	21,8	19,6	8,63	0,79	586,77	1 W.	Trübe.
8	20,7	19,0	7,43	0,84	—	—	Schwach. Regen.

Am 27. Juli.

Stunde.	t	t'	e''	$\frac{e}{e''}$	Barom. in engl. halbe Lin. auf 0 reducirt.	W i n d.	
6	21,8	14,5	4,22	0,39	587,29	3 ONO.	Bewölkt.
9	23,6	15,3	4,30	0,35	588,22	3 ONO.	Bewölkt.
12	26,9	17,4	5,15	0,33	587,11	2 ONO.	Bewölkt.
3	27,6	17,9	5,40	0,33	587,65	2 ONO.	Bewölkt.
6	21,3	18,8	8,07	0,77	588,56	1 W.	Trübe.
8	21,6	19,5	8,61	0,80	—	1 W.	Gewitter: 7 ^h 20'.

Während der Druck der Dämpfe am 26. Juli bei SW. und W. 8,47 engl. Lin. mit einer relativen Feuchtigkeit der Luft von 75 Procent im Mittel betrug, war derselbe nach eingetretenem NO. am Morgen des 27. Juli (um 9 Uhr) auf 4,30 engl. Lin. und 35 Procent relativer Luftfeuchtigkeit herabgesunken.

Schon am nächstfolgenden Tage hatte der westliche Wind wieder die Oberhand gewonnen und die Luft erreichte ihren bisherigen Feuchtigkeitsgrad. Bisweilen ereignet es sich in den hohen Sommermonaten, dass ein intensiver ONO. ohne Unterbrechung vom imeretinischen Waldgebirge an bis zum Ufer des Meeres zu wehen beginnt, die dunstreiche Atmosphäre völlig verdrängt und die colchische Niederung mit einer heissen und äusserst trocknen Luft buchstäblich ausfüllt. Dauert dieses Phänomen, welches eine grosse Analogie mit den Siroccoartigen Winden besitzt, die von den kleinasiatischen Plateaugenden zu den benachbarten Tief-

ländern herabwehen¹⁵⁾, 6 bis 8 Tage, so wird die gesamte Vegetation von einem Zustande der Abwelkung ergriffen, der nicht selten die Baum- und selbst theilweise die Feldfrüchte zu vernichten im Stande ist. Ein noch längeres Anhalten dieses Windes gehört jedesmal zu den grössten Calamitäten für die Bewohner von Imeretien und Mingrelieu.

Die Eigenschaften, welche das Vorstehende den beiden entgegengesetzten Winden beilegt, erleiden indess östlich vom meschischen Gebirge schon eine bedeutsame Abänderung. — Es erscheint als eine nothwendige Folge der geographi-

schen Beziehungen zwischen dem Kaukasus und dem caspi-schen Meere, dass der ciskaukasische NO., mit der östlichen Entfernung von einer, innerhalb der Achse des Meschi-Gebirges gezogenen Linie im Norden des Kaukasus, allmählich die Charaktere des Seewindes annimmt, während der transkaukasische W. im Osten jener Linie südlich vom Kaukasus die grössere Trockenheit des Landwindes erhält. — Aus diesem Gesichtspunkte sind die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Beobachtungen zu betrachten, welche mir im Herbste 1847 Gelegenheit gaben, den meteorologischen Zuständen der Nord- und Südseite des Kaukasus bei 2maligem Uebergange über das Gebirge südlich und südöstlich vom Schachdag beobachtende Aufmerksamkeit zu widmen.

15) Stillman Journal for July 1846. Meteorological observations on Western Asia p. 72.

1) Südseite des Kaukasusgebirges.

Tab. 49.

Monat	Datum	Hora	Psychrometer R ^o				Barometer in Millimetern auf 0° reducirt	Abs. Erh. üb. d. casp. Meere	Wind	Zustand des Himmels	Beobachtungsorte.	Gleichzeit. Beob. in Dorbent		
			t	t'	e''	e''/e						W.	e''	e''/e
Aug.	30	11	19,9	10,9	2,37	0,25	699,59	2875	NW.	heiter	Nucha	O.	7,93	0,83
		2 1/2	22,3	11,5	2,12	0,19	698,39	—	NW.	heiter	Ebendasselbst			
Sept.	31	12	19,4	11,8	3,08	0,34	708,47	2098	NW.	heiter	Dorf Wartaschin	O.	6,39	0,70
	1	11 3/4	17,2	11,0	3,21	0,41	694,00	2690	NW.	heiter	Dorf Kutkaschin	O.	5,36	0,56
		1	18,2	11,5	3,27	0,39	692,68	—	SO.	heiter	Ebendasselbst	OSS.	7,57	0,61
		3	19,4	12,9	3,88	0,42	692,36	—	SO.	heiter	Ebendasselbst			
		11	8,6	5,0	2,14	0,53	628,88	5028	Still	sternklar	Dorf Mystschyng im Thale hinauf	O.	6,82	0,68
	2	6 ^m	7,6	2,9	1,38	0,37	628,18	—	SW.	heiter	Ebendasselbst			
		10	12,6	4,9	1,21	0,22	589,72	6780	SW.	heiter	Oberste Thalstufe	OSO.	6,55	0,67
		2	6,9	4,1	2,24	0,63	512,61	10464	SO.	Cumulus	Auf dem Kaukasuskamme			

2) Zwischen dem Kaukasuskamme und dem Schachdag-System.

3	3 1/2	9,8	5,5	2,23	0,50	550,89	8604	SO.	Cumulus	Hochthal zwischen Fandag und Schachdag.	O.	6,44	0,73
	5	6,1	3,0	1,93	0,58	537,52	9822	SSW.	Cum.-Gew.	Höchste Stelle des Weges nach Kurasch.			
	8 1/2	8,4	4,5	2,03	0,51	568,52	7920	SW.	sternklar	Dorf Kurasch	N.	6,65	0,79
	7	8,7	3,3	1,42	0,35	568,87	—	SW.	heiter	Ebendasselbst			
	3	5,6	1,2	1,39	0,44	460,73	13091	Still	dunstige Luft	Gipfel des Schachdag			
4	5	5,3	2,1	1,77	0,57	484,19	11838	SW.	heiter	Am Gletschersee, südlich unter dem Gipfel	SO.	5,36	0,56
	7 1/2	10,7	4,5	1,51	0,32	569,31	—	Still	heiter	Dorf Kurasch			
	2	9,9	2,2	0,91	0,20	490,78	11308	SSW.	heiter	Auf dem schneefreien Tschalbudzag	O.	7,02	0,71
	10	10,4	3,6	1,18	0,25	567,75	—	SW	sternklar	Dorf Kurasch			
5	3	14,8	6,0	1,33	0,20	566,44	—	NW.	Cirrus	Ebendasselbst	NO.	6,03	0,61
	6	7	13,1	5,0	1,22	0,21	566,88	—	NW.	heiter			
	1	17,5	7,3	1,41	0,18	559,87	8148	NW.	heiter	Unter dem Südabhange des Schachdag			

3) Auf dem Nordabhange des Schachdag-Systems.

7	8 ^m	10,5	7,2	2,81	0,60	627,67	5088	NW.	heiter	Dorf Lessä	N.	6,34	0,62
	1	13,3	9,9	3,76	0,64	553,99	8382	4 SSW.	Nebelgewölk	Pass zwischen Lessä und Kries			
8	7 1/2	8,3	6,7	3,10	0,78	601,03	6254	2 NO.	bewölkt	Dorf Kries	N.	7,29	0,65
	6	10,8	7,8	3,13	0,65	589,62	6948	2 NO.	Nebelgewölk	Bei dem Dorf Buduch			
9	11 ^m	10,8	8,2	3,32	0,69	618,65	5382	1 ONO.	bewölkt	Waldgränze (nicht Baumgränze) oberh. Guba	N.	7,29	0,65
	7 1/2	14,4	12,1	4,68	0,74	713,12	1874	NO.	dunstig trübe	Stadt Guba			

4) Nordseite des Kaukasusgebirges.

15	2	16,8	13,8	5,24	0,69	704,02	2300	Still	Gewölk	Mineralquellen von 39,5° R. bei Kunachkent	N.	6,00	0,67
16	6 1/2	8,8	7,1	3,16	0,76	671,92	3381	NO.	heiter	Dorf Chaltan	N.	6,13	0,64
	9 1/2	12,1	8,2	2,98	0,56	631,85	5208	NO.	heiter	Auf d. Kaukasuskamme, Weg n. Schemacha			

5) Südseite des Kaukasusgebirges.

Monat	Datum	Hora	Psychrometer R ⁰				Barometer in Millime- tern auf 0° reducirt	Abs. Erh. höhd. cap. Meere	Wind	Zustand des Himmels	Beobachtungs- sorte.	Gleichzeit. Beob. in Derbent		
			t	t''	e''	e'' e						W.	e''	e'' e
Sept.	16	5 ¹ / ₂	15,6	10,1	3,06	0,44	691,59	2674	NNO.	bewölkt	Am Flussbett des Pyrsagat			
	17	8 ¹ / ₂	16,7	9,7	2,58	0,34	666,45	3696	NO.	donstig	Pass zwischen Schemacha und Kunachkent			
	1		20,9	10,8	2,00	0,20	708,89	2172	SO.	Comulus	Stadt Schemacha	W.	5,65	0,79
	19	4 ¹ / ₂	17,5	9,5	2,11	0,26	712,09	—	SW.	heiter	Schemacha	SO.	3,27	0,54
	21	10	19,1	14,3	4,84	0,54	759,21	—	3 SW.	heiter	Station Arbat	O.	7,21	0,81
	2		17,7	12,3	3,81	0,47	749,21	441	3 SW.	heiter	Letzte Höhe vor Baku	SO.	4,32	0,56
	11 ^a		16,1	12,4	4,35	0,60	760,46	—	1 SSO.	sternklar	Baku, in der Stadt			
	22	3	17,3	15,8	6,59	0,83	758,75	—	SSW.	heiter	Baku, am Meeresufer	O.	5,00	0,58

Der Druck der Dämpfe auf die Quecksilbersäule ist in engl. Linien, die absoluten Höhen sind in par. Fuss ausgedrückt. Die hypsometrischen Bestimmungen beruhen auf gleichzeitigen Beobachtungen in Tiflis und Derbent.

Das meteorologische Bild, welches die vorstehenden Beobachtungen für den Zeitraum vom 20. August bis 22. September darstellen, enthält die unverkennbaren Grundzüge einer charakteristischen climatologischen Verschiedenheit zwischen den beiden Gebirgsseiten, die sich in den Feuchtigkeits-Verhältnissen so wie in der Natur des vorherrschenden Windes ausprägt.

Diese Grundzüge treten schärfer hervor, wenn man für die den verschiedenen Gebirgsseiten entsprechenden Beobachtungsgruppen aus den Angaben der relativen und absoluten Feuchtigkeit das arithmetische Mittel nimmt und zugleich diejenigen Winde hervorhebt, welche auf jeder Gebirgsseite die herrschenden waren.

	Relat. Feuchtigk.	Absol. Feuchtigk.	Herrschende Winde
Für die Südseite			
(Gruppe 1)	0,37	2,33 engl. Lin.	NW. SW.
Für d. Kammreg.			
(Gruppe 2)	0,35	1,52	NW. SW.
Für die Nordseite			
(Gruppe 3 u. 4)	0,68	3,46	NO.

Es waren somit in dem angegebenen Zeitraume auf der Südseite des Gebirges von Nucha bis Kutkaschin bei fortwährend heiterem Wetter westliche Winde vorherrschend und führten Luftmassen herbei, deren Dunstspannung einer Barometersäule von 2,33 engl. Lin. entsprach und welche von ihrem Sättigungspunkte im Mittel fortwährend 0,63 entfernt blieben.

In rascher Weise nahm die absolute und relative Feuchtigkeit dieser südwestlichen Strömung mit dem Ansteigen zu den Gebirgshöhen ab und erhielt jenseits des Kaukasuskammes innerhalb der höchsten Region der Südabhänge des Schachdag-Gebirges ein extremes Minimum, welches in absoluter Erhebung von 11308 par. Fuss auf den Dolomitklippen des Tschalbuzdag nur noch eine Dunstspannung von 0,91 engl. Linien anzeigte. Dieses überraschende Minimum übertrifft nun die grösste atmosphärische Trockenheit, die ich in Armenien Tab. 16 in absoluten Höhen von 3 bis 4000 Fuss beobachtete, um das Doppelte und nähert sich sehr auffallend derjenigen, die Hr. Chanykof auf dem Wege nach Teheran (Note 12) gefunden hat. Auf der Nordseite des Gebirges dagegen, in 8 bis 9000 Fuss absoluter Höhe, bezeichnete eine

plötzliche und rasche Zunahme der Feuchtigkeit die Region eines heftigen Wolkenkampfes zwischen dem trocknen SW. und einem feuchten NO., welcher Luftmassen herbeiführte, deren Dämpfe in absoluter Höhe von 1874 (Stadt Cuba) und 2300 Fuss (Mineralquellen von Kunachkent) z. B. bereits einem Drucke von 4,68 und von 5,24 engl. Lin. entsprachen.

Auf der Südseite des Gebirges in Schemacha war die Tension der Dämpfe in der Luft in derselben Höhe nur 2,11 engl. Linien mit einer relativen Feuchtigkeit 0,26. Mit der Annäherung von Schemacha ab nach Baku zum Meere erhielt die atmosphärische Feuchtigkeit allmählich dieselbe Höhe (e'' = 6,59), welche bei nördlichen und westlichen Winden während des ganzen in Rede stehenden Zeitraumes vom 30. August bis 22. September in Derbent im Mittel beobachtet worden war (e'' = 6,15). Im Hinblick auf den Bau und die relative Stellung des südöstlichen Kaukasus zu dem benachbarten Meere und dem umgebenden Flachlande ist eine jede der hier angeführten Erscheinungen, wie mir scheint, befriedigender Deutung fähig. Wie der Nordost die hier mit den Dämpfen des kaspischen Meeres gesättigte Luft herbeiführt, welche auf den flachen und sunpfreichen Abhängen des Schachdag-Gebirges einer unvergleichlichen Alpenvegetation so ausnehmend günstig ist, von der im Süden des Gebirges nur schwache Spuren zu finden sind, so kann die trockne und warme Luft, die vom SW. getrieben und am Kaukasuskamm in NW. ablenkt, die Schneegränze auf der Südseite des Schachdag bis über 11000 Fuss hinaufdrückt, ihre Herkunft aus dem weiten Steppengebiet der Kuraniederung nicht verläugnen. In östlicher Entfernung von Schemacha, dessen Sommer von dem Wärme erhöhenden Einfluss jener Steppenatmosphäre eben so deutlich berührt wird, wie Schuscha, nimmt mit den südöstlichen Meerwinden auch die relative und absolute Feuchtigkeit der Atmosphäre zu, die in Apscheron das perennirende Maximum erhält, von dem pag. 7 die Rede gewesen.

Ein etwas näheres Eingehen auf die physikalischen Verhältnisse der kaukasischen Kammregion scheint nöthig, um den Antheil befriedigend zu deuten, den dieselbe auf die ausserordentliche vom 3. bis 6. September daselbst beobachtete Trockenheit der Luft ausübt.

Nachdem das einfache orographische Verhältniss zwischen dem Kaukasuskamme und einer Reihe von mächtigen, demselben in seiner ganzen Erstreckung im Norden parallel vorliegenden Gebirgswällen, mit dem Eintritt in das Innere des Dagestanischen Berglandes eine Umgestaltung und völlige Unterbrechung erlitt, erscheint dasselbe weiter südlich am Ausgange des Samurthales noch einmal wieder, und führt in dem isolirten, wahrhaft alpine Verhältnisse darstellenden Schachdag-Systeme ein letztes Glied mit den grossartigsten Dimensionen in die Gesamtreihe der kaukasischen Vorwälle. In schwacher Neigung steigt das reichbewaldete Glacis dieses 30 bis 40 Werst langen Vorwalles aus dem tabasseranischen Flachlande gegen die Centralkette an. — Tief in das Innere seines regelmässigen Flötzbaues dringende Querschuchten zerlegen ihn in eine Längengruppe von kolossalen Bastionen und Felsmauern, deren höchste centrale Partie mit perennirenden Eis- und Schneefeldern gekrönt ist. Diese Bastionen, die mit den Namen Tschalbuzdag Schachdag und Kissilkaja bezeichnet werden, drängen sich nun mit senkrechten Abstürzen von 4 bis 5000 Fuss bis in eine Nähe von 5 bis 8 Werst zum Hauptkamme des Kaukasus, der in den Schieferpyramiden des Fandag, des Urustambas und Bazardysa von 13 bis 14000 Fuss absol. Erheb. umfangreiche Gebirgstheile gleichfalls weit in die Schneeregion einführt.

Das grosse Längenthal, welches durch die hier angedeutete parallele Stellung eines Vorwalles zu dem Hauptkamme des Gebirges hervorgebracht wird, zeigt auf einer etwa 20 Werst betragenden Strecke seiner Gesamtausdehnung von dem Dorfe Chinalugh bis Korusch folgende absolute Niveauverhältnisse:

Chinalugh 6690; — Pass zwischen Chinalugh und der Thalfläche Schahadya 9036; — Thalfläche von Schahadya, oder der Boden der Calderaartigen Erweiterung des grossen Querthales von Lessä zwischen Schachdag und Kissilkaja 8148; — Passhöhe zwischen diesem Thale und dem Dorfe Korusch 9822; — Dorf Korusch 7920 par. Fuss.

Wenn man nun die starke Insolation berücksichtigt, welche die stufenförmig an einander gereihten Ebenen dieses geschützten Hochthals im Sommer empfangen, dessen mildes Klima bei den nomadisirenden Anwohnern berühmt ist, und ferner den condensirenden Einfluss in das Auge fasst, den die Schneefelder des Schachdag und die Eismassen an dem kaukasischen Kamme auf die Dünste ausüben, die von den östlichen Winden herbeigeführt werden, so wird die Trockenheit der Atmosphäre motivirt erscheinen, welche die Beobachtungen im Sept. innerhalb der angedeuteten Region nachgewiesen haben.

Der Inbegriff der in dem Vorstehenden nur flüchtig angedeuteten Verhältnisse, verleiht nun dem Systeme des Schachdag als isolirtes reichgegliedertes Scheidegebirge, an dem sich zwei entgegengesetzte Luftströme von ganz verschiedener Dunstspannung fortwährend begegnen, eine ganz besondere klimatologische Bedeutung, die insbesondere dem Pflanzeographen noch einen reichen Stoff der Forschung darbietet.

Die Beobachtungen am Schachdag liefern ein Beispiel für die Grösse des modificirenden Einflusses, den die Physik der Oberfläche überhaupt und die Configuration der Gebirgshöhen auf die Eigenschaften der oberen Luftmassen auszuüben vermögen, welche durch constante Strömungen aus der Ferne zugeführt werden, die von den veränderlichen, durch ungleiche Insolation benachbarter Gebiete erzeugten Lokalwinden keine oder nur eine geringe Ablenkung erleiden.

Dem Interesse, welches sich an die Untersuchung derartiger Verhältnisse knüpft, welche auf die Individualisirung der Climate so wesentlich einwirken, dürfte es gemäss sein, hier noch eine Reihe von Beobachtungen folgen zu lassen, die fünf Wochen später auf einer Reise von Lenkoran bis zum Fuss des Sabalan, für die rationelle climatologische Auffassung des Talyaschen Waldgebirges, mit den in Westen unmittelbar sich anschliessenden ausserordentlichen Plateauverhältnissen von Ardebil bis Tawris und Urmia, die, wie mir scheint, richtigen Anknüpfungspunkte darbieten. — Die Beobachtungen auf Tab. 20 in ähnlicher Weise aneinandergereiht, wie auf Tab. 19, umfassen den kurzen Zeitraum vom 1. bis 10. November und skizziren meteorologische Zustände, in welchen bei aller Unbestimmtheit der Umrisse dennoch permanente Grundzüge des Lenkoranischen Klimas sehr hervorheben, auf deren nur kurze Andeutung ich mich in dem Folgenden beschränken muss.

Die rasche Abnahme der Feuchtigkeit eines vorherrschenden NO. mit der Annäherung zu den niedrigen, nur 20 Werst vom Meere entfernten Pässen, die über das Talyache Gebirge auf die 4300 Fuss hohe Plateaustufe von Ardebil führen, zeigt sich eben so deutlich, wie die Steigerung der absoluten Trockenheit der Luft auf der letzteren mit dem Herandrängen der continentalen Luftmassen durch den Südwest.

Die bedeutende Temperaturerniedrigung am Morgen und Abend auf der Hochebene bei völliger Stille, die dem Eintritt des SW. voranging, scheint die vereinigte Wirkung der von den nahen bereits mit frischem Schnee bedeckten Höhen des Sabalan herabsinkenden kalten Luft und der durch die trockne und reine Atmosphäre des SW. potenzirten Strahlung der Plateauflächen überhaupt.

Die Beobachtungen lassen erkennen, wie dieser erkältende Einfluss sich über das vorliegende niedrige Gebirge gleichzeitig selbst bis nach Lenkoran erstreckte. — Nimmt man aus den Lufttemperaturen der isochronischen Beobachtungen für Lenkoran, Baku und Derbent vom 1. bis 10. November das Mittel, so zeigt sich für Derbent 8,3, für Baku 9,0 und für Lenkoran 8,3° R.; mithin erscheint nach dem Verhältniss der Breitendifferenz von 3° 19' zwischen den genannten Orten und der Annahme einer Wärmezunahme von 0,5° R. für jeden Breitengrad die mittlere Temperatur jener Tage für Lenkoran um mehr als 1½ Grad zu niedrig.

Diese Wahrnehmungen sprechen nun sehr dafür, die Gründe, welche die unerwartete Beugung der Isotherme und der Isochymene für Lenkoran veranlassen (p. 10), hauptsächlich

in dem Einfluss der grossen Plateaulandschaften zu vermuthen, welche mit einer wahrscheinlichen mittleren Erhebung von 4000 Fuss vom südwestlichen Fusse des Lenkoranischen Gebirges bis zum Seebecken von Urmia in südwestlicher Richtung sich ausdehnen und auf welchen noch nicht untersuchte systematisch vertheilte Gebirgszüge und umfangreiche vulkanische Systeme die Erhöhung der winterlichen Kälte wahrscheinlich in einer ähnlichen Weise befördern, wie dies in Beziehung auf die Winterkälte in Alexandropol pag. 11 angedeutet worden ist.

II.

Barometrische Höhenbestimmungen zur Erläuterung der Oberflächengestaltung des karthli-imeretischen Gränzgebirges.

Die folgenden, durch gleichzeitige Beobachtungen in Kutais hypsometrisch bestimmten Punkte befinden sich auf und zu beiden Seiten einer Linie, welche vom Schieferkamm des Kaukasus ab, in südwestlicher Richtung bis zur flachen Höhe des Passes von Souram zu führen ist.

Die absolute Erhebung von Kutais, vom Niveau des grossen Platzes ausgehend, beträgt 446 par. Fuss. Dieser bei allen folgenden Höhenangaben bereits mit in Anrechnung gebrachte Werth ist das Resultat einer Reihe von 62 gleichzeitig in Redut und Kutais von mir und Hrn. Dr. Moritz Gottfried im December 1846 ausgeführten Barometerbeobachtungen.

a) Höhenpunkte, die dem Intervall zwischen dem Kaukasuskamme und dem System der Peranga angehören.

- 1) Pass am Sekara (Hohes-Thor), über den Hauptkamm des Kaukasus nach Nari hinab. — Thonschiefer; Streichen der Schichten am Pass 7^h (WNW. par. F. — OSO.); Einfallen NNO.; Neigungswinkel 51° . . . 9886
- 2) Gipfel der Morecha 8280

Mit diesem Namen wird das mehrfach sich verzweigende Ende eines bedeutenden und steilen Rückens von 10 Werst Länge bezeichnet, der an der hohen Schieferpyramide des Sekara vom kaukasischen Kamme in südwestlicher Richtung ausläuft, den ossetinischen Gau Keschelta und den ratschinischen Kudaro von einander trennt und, orographisch verstanden, allerdings den Anfang der grossen Wasserscheide zwischen dem kaspischen und schwarzen Meere bildet, welche das weiter in SW. beginnende System der Peranga fortführt.

Der complicirte Schichtenbau der Morecha wird durch die Streichungsrichtungen von 8 — 9^h oder SO. — NW. und von 6 — 7^h oder O. — W. bestimmt.

- 3) Baumgränze an der Morecha 6590

Das schöne *Rhododendron caucasicum* wächst in besonderer Ueppigkeit auf den Gipfeln der Morecha.

- 4) Der Syrch-laberta (Syrch auf ossetisch roth und läbertä der Abhang) 8895
bildet, als steil emporragender Felskamm, einen der bedeutendsten Höhenpunkte der langen Kette von Pyroxen führenden Grünsteinporphyren und von Melaphyren, welche innerhalb der Achse des vom O. — W. gerichteten Höhenzuges auftreten, der Ratscha von Imeretien trennt, und von den Flüssen Rion und Tzchenistskali in 64 und 78 Werst grader Entfernung von Syrch-laberta quer durchbrochen wird.

- 5) Tedeleti, höchster Weiler im Walde unterhalb Syrch-laberta auf der imeretinischen Seite . . . 5077

- 6) Der See von Erzo und das Dorf Tsani 5266

Auf dem horizontalen Boden eines flachen Kesselthals, wo mehrfache Erhöhungen thonreicher Feldspathporphyre und Melaphyre zwischen aufgehobenen Kalkflützen inselartig auftreten. Es befindet sich dieses flache Kesselthal südwestlich von der Morecha in dem Durchkreuzungspunkt der so eben erwähnten Erhebungsschse der Syrch-laberta von O. — W. und der, des unmittelbar in SW. sich anschliessenden Peranga-Systems von NO. — SW. Mässig hohe, aber steil gegen das Innere abfallende Felswände der Diceras- und Nerineen-Kalkschichten schliessen das interessante Thal ein, dessen Gewässer, dem Quellengebiet der Quirila angehörig, durch einen barancoartig die zersprengte Kalkformation durchsetzenden Spalt dem imeretinischen Kreise Satszerello zufliesen.

b) Höhenpunkte, die dem System der Peranga angehören.

1) Oestlicher Rand des Dziroula-Thales.

- 7) Die Höhe der Peranga in 23 Werst südwestlicher Entfernung von dem Gipfel der Morecha und 32 Werst von der kaukasischen Kammhöhe Sekara . . . 4971
- 8) Die Höhe Lochoni, drei Werst südlich von der Peranga entfernt 5881
- 9) Die Höhe Manzunara, einige Werst weiter südwestlich 4007

2) Westlicher Rand des Dziroula-Thales.

- 10) Die Höhe Dzagaourda 3861
- 11) Mittlere Höhe des flachen Rücken zwischem dem Dziroula- und Quirilathale, 6 Werst südwestlich von der Peranga. Tertiärschichten, mit Quadrupel-

- denresten in beinahe horizontaler Lagerung auf geschichteten Trümmerbildungen von Labrador und Pyroxenführenden thonreichen Gesteinen 3002
- 12) Flach gewölbte Granithöhe Goradzviri, östlich vom Weiler Korbouli 2896
- 13) Dorf Korbouli. Tertiäre Kalke, unmittelbar auf Granit gelagert, mit grossen fleischrothen Feldspathmassen.
- 14) Weiler Bachioti, nördlich von Korbouli 2423
Tertiärschichten, unmittelbar auf Granit, durch ein kleines Erhebungsthal aufgeschlossen, dessen Längsachse in der Richtung des Perangasystems von 4^h (SW. — NO.) liegt.
- 3) Thalboden der Dziroula.
- 15) Niveau der Dziroula, nicht weit von ihrem Ursprung unterhalb Dzagaourdaberg (Melaphyr) . . . 2970
- 16) Niveau der Dziroula, sechs Werst südöstlich von Korbouli, im Granit eingesenkt 2089
- 17) Niveau der Dziroula, unterhalb des Dorfes Golissi, ohnweit des Eintritts der Sakbula 1500
Die Entfernung zwischen den Orten No. 15 und 17 beträgt etwa 23 Werst, mithin hat der Flusslauf der Dziroula auf dieser Strecke einen approximativen Fall von 66 Fuss auf 1 Werst.
- c) Höhenpunkte, zur Bestimmung der Niveauverhältnisse des sanftgewölbten Flachlandes von Satscherello auf granitischer Basis.
- 1) Zwischen Dziroula und Quirila.
- 18) Molassenhöhe. Dorf Itwissi, $2\frac{1}{2}$ Werst südwestlich von der Quirila und sechs Werst südwestlich von Satzcheri 2197
- 19) Dorf Zweri auf der Molasse, 16 Werst südwestlich von Satzcheri 2302
- 20) Auf dem Grunde des Flussthals des Satsalikewi, in Kreideschichten eingesenkt zwischen den Dörfern Zweri und Soplebi 1519
- 21) Dorf Machatubani auf der rechten Thalhöhe der Dziroula 1130
- 22) Granitplateau auf der Höhe der rechten Thalseite der Dziroula 1940
- 23) Gegenüber auf der linken Dziroulaseite Dorf Schroscha. (Granit) 1589
- 24) Dorf Ziylawaki auf dem Granit auf dem linken Thallande der Quirila, 4 Werst vor ihrer Vereinigung mit der Tschkherimela bei Schorapana 1513
- 2) Boden des Quirila-Thals.
- 25) Dschala am Vereinigungspunkt der Quirila mit dem Schuschafnasse. Die Quirila tritt hier aus den bewaldeten Engthälern, die zum Syrochlaberta und nach Erzo hinanführen, in das flache Hochthal von Satzcheri, im Kreise Satscherello, 8 Werst westlich von der Peranga 1596
- 26) Niveau der Quirila, 7 Werst weiter westlich unterhalb Satzcheri 1317
- 27) Niveau der Quirila bei Boslebi (Granit) 731
Die Entfernung von Dschala bis Boslebi beträgt 35 Werst, mithin ist der Fall der Quirila auf dieser Strecke etwa $24\frac{1}{2}$ Fuss auf 1 Werst.
- d) Höhenpunkte auf der rechten Seite der Quirila.
- 28) Stadt Satzcheri 1534
- 29) Höhe des Burgfelsens Modanache bei Satzcheri . . 2379
Steil aufgerichtetes Riff der Kreidekalke, an welchem sich Melaphyre und Mandelsteine empordrängen. — Streichen der Schichten $3\frac{1}{2}^h$ (SW.—NO.). Einfallen NW.
- 30) Flussbett der Djröudschülä, einige Werst vor ihrer Einmündung in die Quirila 1281
- 31) Kloster Djröudschi, 9 Werst nördlich von der Quirila 2084
- e) Höhenpunkte auf der Ostseite des karthli-imeretnischen Grenzgebirges.
- 32) Dorf Dzagina, Molassensandsteine, Streichen 3^h SW. — NO., Einfallen gegen NW., 13 Werst östlich von der Dziroula 2829
- 33) Zchinwall¹⁶, am Austritt der Liachwa auf die grosse Hochebene, 28 Werst östlich von der Dziroula . . 2616
- 34) Austritt des Kur aus der Schlucht von Bordjom auf die karthalinische Hochebene 2017
- 35) Stadt Gori am Vereinigungspunkt der Liachwa und des Kur 1738
Die Entfernung von den Orten No. 34 und 35 beträgt 42 Werst, mithin ist der Fall der Kura auf dieser Strecke etwa 6,5 Fuss.
- f) Höhenpunkte im Süden des Systems von Lichi und Rikota.
- Flussthal der Tschkherimela.
- 36) Passhöhe von Suram auf Kreideschichten 2860
- 37) Poststation Maliti 1394
- 38) Poststation Belagor 774
- 39) Poststation Quirila 458
Die Quirila tritt hier aus einem Bette von Tertiärschichten in die colchische Ebene.
- 40) Poststation Simoneti 294
Entfernung von dem Orte der No. 36 bis zu dem der No. 39: 40 Werst, mithin hat die Tschkherimela im Mittel einen Fall von 60 Fuss auf 1 Werst.
Von der Poststation Quirila bis zum Ufer des schwarzen Meeres beträgt die Entfernung in gerader Linie 118 Werst; die Abdachung der colchischen Ebene beträgt somit im Durchschnitt nur 3,9 Fuss auf 1 Werst.
- 15) Der grusinische Name ist Krtakhlivani.

Emis le 24 août 1850.

Nachricht. Die zu diesem Aufsatz gehörige Karte wird später nachgeliefert.

Tab. 20.

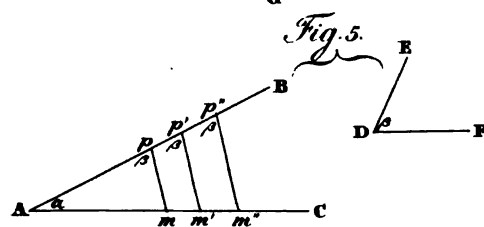
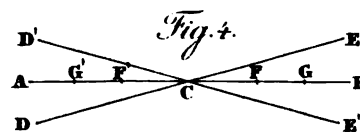
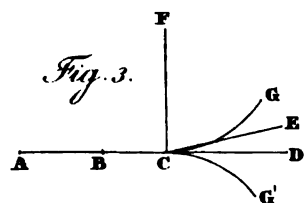
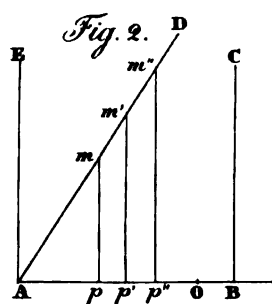
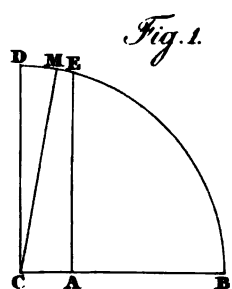
1847			Beobachtungen von Lenkoran bis zu Gleichzeitige Beobachtungen in Derbent.												
Monat	Datum	Hora	Psychrometer				Barom. Millim. auf 0° red.	Abw. Erb. über dem Meere	Wind-richtung	Psychrometer			Barom. Millim. auf 0° red.	Wind-richtung	Zustand des Himmels
			t	t'	e''	e''				t	e''	e''			
Nov.	1	8 ^a	8,7	7,8	0,87	3,56	763,49	218	Still	7,1	2,76	0,84	766,71	NW.	trübe
	2	7 ^m	5,6	4,6	0,82	2,63	764,14	—	NO.	5,0	2,52	0,91	768,16	NW.	trübe
		12	6,0				670,22	3607	NO.	6,8	2,60	0,80	768,41	NW.	Regen
		5	2,0	1,7	0,94	2,23	634,13	4951	NO.	6,5	2,62	0,83	768,13	NW.	trübe
		8	1,7	1,2	0,90	2,08	633,98	4952	Still						
	3	7	1,5	1,3	0,96	2,18	634,75	4938	NO.	6,0	2,41	0,80	768,84	NW.	Cumulus
		12	0,5	0,3	0,96	1,99	599,00	6402	ONO.	8,1	2,88	0,81	768,60	N.	bewölkt
		1	3,4	3,3	0,98	2,61	616,23	5763	NO.						
		8	+0,4	-0,2	0,88	1,81	621,19	5518	NO.	8,0	3,01	0,85	769,74	N.	bewölkt
	4	7	-2,1				620,00	—	SO.	7,0	2,07	0,82	769,98	N.	Cum.-Gewölk
	10	-2,3				594,29	6558	NO.	8,8	2,91	0,77	769,90	N.	bewölkt.	

	12	4,8				623,69	5462	NO.	9,0	2,76	0,79	768,91	NO.	Cum.-Gewölk	
	5	3,8				658,05	4057	Still	8,5	2,88	0,78	768,69	NW.	Cum.-Gewölk	
	8	-0,4				657,90	3989	Still							
	7	-6,4				657,47	—	Still	7,1	2,76	0,85	766,46	NW.	bewölkt	
	12	9,3				651,11	4269	SW.	9,5	3,05	0,76	765,22	N.	Cum.-Gewölk	
	4	5,8	3,9	0,70	2,28	649,75	4291	SW.							
	8	2,4	1,6	0,85	2,08	648,11	4315	NO.	8,5	3,15	0,85	765,30	N.	feiner Regen	
	8	1,8	1,4	0,92	2,14	649,48	4371	ONO.	7,8	2,64	0,76	767,93	N.	bewölkt	
	12	2,7	2,1	0,89	2,23	620,86	5542	NO.	0,5	2,91	0,67	769,59	N.	Cumulus	
	4	3,4				631,96	5123	NO.	0,0	3,04	0,73	770,57	N.	Cumulus	
	8	1,4				630,07	5179	NO.							
	7	7	-3,3	-4,0	0,83	1,24	631,26	—	SW.	8,0	3,01	0,85	769,83	N.	feiner Regen
		1 1/2	4,7	3,7	0,85	2,47	638,34	4888	SW.	0,0	3,56	0,85	766,28	4 SO.	trübe
	4	5,6	2,4	0,51	1,62	648,41	4449	WSW.							
	8	+1,4	-0,7	0,59	1,33	653,75	—	Still	0,0	3,69	0,89	765,15	4 SO.	trübe	
	7	-0,3	-0,8	0,89	1,73	652,21	—	NO.	8,5	2,88	0,71	761,04	N.	Cumulus	
	12	8,9	4,0	0,37	1,52	650,60	4223	Still	2,0	2,79	0,57	760,50	N.	klarer Himmel	
		1 1/2	8,5	3,2	0,31	1,25	—	SO.							
		2 1/2	9,4			649,36	—	SO.							
	4	8,9				653,19	4093	SO.	1,8	2,19	4,45	760,68	NW.	Cumulus	
	10 ^a	1,0				644,46	4314	Still							
	9	7	-1,6			644,40	4359	SW.	7,0	2,74	0,84	763,03	SW.	Nimbus	
	1	8,5				629,37	5178	SSW.	9,0	2,81	0,72	762,97	O.	Cumulus	

10	7	3,7				764,84	218	Still	5,3	2,21	0,78	766,17	NW.	Cum.-Gewölk
----	---	-----	--	--	--	--------	-----	-------	-----	------	------	--------	-----	-------------

Die stationirenden Barometer befinden sich in Lenkoran

Sämmtliche Thermometer-Angaben sind Resumur. Die positiven Correctionen von 0,76 Millim. bei dem Barometer in Baku und die von 0,33 Millim. bei pondirenden Beobachtungen in Lenkoran benutzt worden.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Иппаземис), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 1. Sur la théorie des parallèles. BOUNIAKOVSKY. 2. Sur le puits artésien dans la batterie occidentale près Réval. HELMERSEN. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

NOTES.

1. NOTE SUR LA THÉORIE DES PARALLÈLES ET SUR D'AUTRES POINTS FONDAMENTAUX DE LA GÉOMÉTRIE ÉLÉMENTAIRE; PAR M. BOUNIAKOVSKY.
(Lu le 16 août 1850.)

(Avec une planche.)

M. Schultén, Professeur à l'Université de Helsingfors, vient de publier une note sous le titre: *Déduction de la théorie des parallèles d'un principe nouveau*¹⁾. Comme ce principe donne lieu à certaines remarques, nous allons l'analyser, et exposer en même temps quelques idées sur les vérités fondamentales de la Géométrie élémentaire.

M. Schultén fonde sa démonstration sur une proposition dont l'évidence lui paraît comparable à celle de quelques axiomes géométriques incontestables, comme par exemple de celui qu'une ligne droite contenue dans une figure plane fermée, rencontrera nécessairement son contour, ou bien de cet autre: qu'une ligne droite limitée est plus courte qu'un arc de cercle compris entre les mêmes limites. Voici, en propres termes, l'énoncé de la vérité géométrique qui a servi à M. Schultén de point de départ dans sa démonstration de la théorie des parallèles:

«Un cercle c étant décrit du rayon r , et un autre C ²⁾ de celui de $2r$, on aura $c \cdot c > C$, en prenant pour c un entier arbitraire

1) Acta Societatis scientiarum Fennicae. Tomi tertii, Fasciculus I, pag. 351; 1849.

2) L'auteur entend par c et C les surfaces des cercles respectivement décrits avec les rayons r et $2r$.

aussi grand qu'on voudra (p. ex. 1000, 1000¹⁰⁰⁰ etc.), mais d'une valeur déterminée et indépendante de la grandeur du cercle c ».

En partant de ce principe, et s'appuyant de plus sur les propositions 15-me (3-me Livre des *Éléments d'Euclide*) et 20-me (1-er Livre), M. Schultén parvient à démontrer, d'une manière très ingénieuse, la propriété caractéristique dans la théorie des parallèles, relative à la rencontre des obliques avec les perpendiculaires. Nos objections ne porteront point sur la démonstration proprement dite, qui est rigoureuse, mais sur le principe dont l'Auteur fait usage. Et d'abord, nous observerons que la considération des surfaces de cercles dans la question des parallèles ne nous semble pas naturelle, et pourrait nuire à une exposition systématique des éléments de Géométrie; mais nous n'insistons pas là-dessus, d'autant plus qu'il serait peut-être impossible de déduire la théorie des parallèles sans faire usage, d'une manière ou d'une autre, de quelques notions préliminaires sur les courbes en général; en effet, pour le succès de toute méthode, il faudrait, avant tout, poser une différence caractéristique entre une droite et les courbes, ce qui conduirait nécessairement à quelques détails sur cette dernière espèce de lignes. C'est donc le principe ou le nouvel axiome qui donne lieu à des objections sérieuses que nous allons exposer.

Affirmer que le rapport de la surface d'un cercle décrit du rayon $2r$ à celle du cercle du rayon r est une quantité indépendante de r , c'est exclure, sans que rien n'y autorise, une infinité de courbes dont les surfaces pourraient fort bien ne pas jouir de la propriété que l'Auteur trouve si évidente pour le cercle. En effet, supposons que nous ayons une courbe dont le paramètre unique soit r ; construisons la même courbe

pour le paramètre $2r$. Aurons nous le droit de dire que le rapport des deux surfaces de ces courbes, limitées de la même manière, n'excédera pas un nombre donné, quel que soit r ; assurément non, et l'on pourrait présenter une infinité d'exemples du contraire. Or, on peut se demander, quelle est la raison qui porte à admettre, pour le cercle, la propriété énoncée plus haut, quand on est certain qu'elle n'a pas lieu pour une infinité de courbes? Le cercle ne se trouverait-il pas dans le nombre de ces dernières? Ces questions, qui sont autant de doutes, doivent se présenter tout naturellement en abordant la théorie des parallèles, en tant qu'elle forme le point fondamental de la Géométrie élémentaire. Par cette raison même, l'introduction à cette science, ou ses éléments, doivent être étrangers aux recherches qui concernent la comparaison, même superficielle, des surfaces limitées par des lignes droites ou courbes, comme celle, par exemple, qui entre dans l'énoncé du principe de M. Schultén.

Pour mettre dans toute leur évidence les observations que nous venons de faire, nous allons examiner analytiquement les conséquences auxquelles conduit la proposition admise par l'Auteur de la note citée, en prenant, au lieu du cercle, une courbe quelconque.

Soit r le paramètre de la courbe que l'on considère, et $f(r)$ sa surface, limitée d'une manière convenue; la courbe de même espèce, mais d'un paramètre $2r$, aura pour surface $f(2r)$. En admettant le principe de M. Schultén pour la courbe que nous examinons, la fonction f devra satisfaire à l'inégalité

$$\frac{f(2r)}{f(r)} < K,$$

K représentant un nombre abstrait aussi grand que l'on veut, mais indépendant de r . Substituant successivement à r les multiples $2r, 4r, 8r, \dots, 2^{n-1}r$, on aura

$$\begin{aligned} \frac{f(4r)}{f(2r)} &< K \\ \frac{f(8r)}{f(4r)} &< K \\ &\dots\dots\dots \\ \frac{f(2^n r)}{f(2^{n-1} r)} &< K, \end{aligned}$$

d'où l'on conclura, en multipliant entr'elles toutes ces inégalités

$$\frac{f(2^n r)}{f(r)} < K^n.$$

Supposons actuellement que l'on prenne pour la valeur de r l'unité linéaire, et que l'on désigne également par 1 la surface de la courbe qui a l'unité pour paramètre; on aura $r = 1, f(r) = 1$, et par conséquent

$$f(2^n) < K^n.$$

Soit de plus $2^n = R$ et μ l'entier le plus proche qui satisfait à la condition $K < 2^\mu$; nous aurons

$$f(R) < R^\mu.$$

Telle est la propriété qui caractérise la fonction f . Il faut donc, pour que le principe en question ait lieu, que la surface de la courbe, pour le paramètre R , soit inférieure à R^μ , μ étant un nombre constant. Sans doute cette propriété subsiste pour l'aire du cercle et pour les aires d'une infinité de courbes différentes; mais le même principe sera en défaut pour les surfaces d'autres courbes, dont le nombre est également illimité. Ainsi, par exemple, pour

$$f(l) = f(l) e^{\frac{R}{l}},$$

l désignant l'unité linéaire et e la base des logarithmes népériens, l'inégalité

$$f(l) e^{\frac{R}{l}} < R^\mu,$$

ou bien, en faisant $l = 1$ et $f(l) = 1$, la suivante:

$$e^R < R^\mu,$$

ne sera pas satisfaite à partir des valeurs de R qui surpassent la racine réelle de l'équation transcendante

$$R - \mu \log R = 0.$$

Non seulement on peut choisir une infinité d'exemples, dans le genre du dernier, pour lesquels le principe n'ait pas lieu, mais on peut même se donner à volonté la fonction de r qui soit constamment égale au rapport $\frac{f(2r)}{f(r)}$, et déterminer ensuite, par cette condition, la forme de la fonction f . Si l'on voulait, par exemple, que ce rapport fut égal à $\frac{r}{l}$, l désignant comme plus haut l'unité linéaire, on aurait

$$\frac{f(2r)}{f(r)} = \frac{r}{l},$$

et l'on tirerait de là

$$\frac{f(4r)}{f(2r)} = 2 \cdot \frac{r}{l}$$

$$\frac{f(8r)}{f(4r)} = 2^2 \cdot \frac{r}{l}$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\frac{f(2^n r)}{f(2^{n-1} r)} = 2^{n-1} \cdot \frac{r}{l};$$

en multipliant entr'elles toutes ces équations, on obtient

$$\frac{f(2^n r)}{f(r)} = 2^{\frac{n(n-1)}{2}} \cdot \left(\frac{r}{l}\right)^n.$$

Faisant comme plus haut $r = l = 1, f(l) = 1, 2^n = R$, on aura

$$f(R) = R^{\frac{\log R - \log 2}{2 \log 2}},$$

expression qui, en effet, satisfait à la condition

$$\frac{f(2R)}{f(R)} = R,$$

et croît au-delà de toute limite en même temps que R .

Proposons encore un exemple plus particulier que les précédents. Soit une courbe parabolique déterminée par l'équation

$$y = r \left(\frac{x}{l} \right)^{\frac{r}{l}},$$

dans laquelle r désigne le paramètre et l une unité linéaire fixe. Si l'on compte l'aire de cette parabole à partir de son sommet, et qu'on limite l'aire d'un côté par l'axe, et de l'autre par l'ordonnée qui correspond à l'abscisse égale au paramètre r , on aura pour l'expression de cette surface parabolique

$$f(r) = \frac{rl}{\frac{r}{l} + 1} \cdot \left(\frac{r}{l} \right)^{\frac{r}{l} + 1}.$$

De même on trouvera

$$f(2r) = \frac{2rl}{\frac{2r}{l} + 1} \cdot \left(\frac{2r}{l} \right)^{\frac{2r}{l} + 1},$$

et par conséquent

$$\frac{f(2r)}{f(r)} = \frac{\left(\frac{r}{l} + 1 \right) \cdot 2^{\frac{2r}{l} + 2}}{\frac{2r}{l} + 1} \cdot \left(\frac{r}{l} \right)^{\frac{r}{l}}.$$

Or, le second membre de cette équation, pour des valeurs de r de plus en plus grandes que l , croissant au-delà de toute limite, il s'en suit que la condition

$$\frac{f(2r)}{f(r)} < K,$$

dans laquelle K désigne une constante, sera en défaut.

Il nous semble qu'après tout ce qui vient d'être dit, il est impossible d'admettre, pour point de départ dans la théorie des parallèles, le principe que M. Schultén a pris pour base de sa démonstration. Nous observerons en même temps qu'en partant d'autres vérités du même genre, tout aussi évidentes en apparence, mais pour le fond également sujettes à contestation, on pourrait démontrer la théorie des parallèles d'une manière encore plus simple que ne l'a fait M. Schultén.

Admettons, par exemple, que l'on puisse toujours prendre le rayon CB (fig. 1) assez grand, pour que la surface du quart de cercle DCB soit plus grande que la surface $DCAE$ du biangle rectangle à base constante CA , répétée un nombre déterminé de fois.

Sans aucun doute, on ne se fera pas plus de difficulté d'admettre ce principe que celui de M. Schultén, en faisant attention que la base CA demeure constante, tandis que le rayon CB , et par conséquent aussi la ligne AB , peut être augmentée à volonté. Or, partant de là, on démontrera immédiatement que la droite CN , inclinée sur CA , rencontre la perpendiculaire AE , car, dans l'hypothèse contraire, on sera conduit à une conclusion inadmissible. En effet, supposons, pour abréger, que l'angle DCN soit compris exactement k fois dans l'angle droit³⁾; décrivons le quart de circonférence DEB de façon que sa surface soit plus grande que la surface $DCAE$ du biangle, répétée k fois, ce qui pourra se faire en vertu du principe que nous venons d'admettre. On aura donc

$$k \times DCAE < CDEB.$$

De plus, puisque la droite CN ne rencontre pas, par hypothèse, la perpendiculaire AE , il faut qu'elle coupe l'arc DE en un certain point que nous représenterons par M . Or, la surface DCM forme la k -ème partie du quart de cercle $CDEB$, c'est-à-dire que

$$k \times DCM = CDEB;$$

cette équation, jointe à l'inégalité précédente, donne

$$k \times DCAE < k \times DCM,$$

ou bien

$$DCAE < DCM,$$

ce qui est absurde, la portion DCM du biangle limité ne pouvant être plus grande que le biangle $DCAE$ lui-même. Donc, la droite inclinée CN rencontrera la perpendiculaire AE entre les points A et E .

En terminant les observations que nous avons à faire au sujet de la note de M. Schultén, qu'il nous soit permis de compléter, par de nouveaux développements, les considérations sur la théorie des parallèles que nous avons exposées dans deux Mémoires publiés déjà depuis quelques années⁴⁾.

Pour traiter, d'une manière tout-à-fait rigoureuse, la théorie des parallèles, il est indispensable, comme de raison, de prendre pour point de départ une propriété fondamentale de la ligne droite, propriété qui, de prime-abord, la distingue de toute ligne courbe. Nous croyons, qu'à la notion de la ligne

3) Si l'angle DCN n'était pas contenu un nombre entier de fois dans l'angle droit, on sait comment, par la réduction à l'absurde, la démonstration se ramènerait au cas de k entier.

4) Le premier Mémoire porte pour titre: *Considérations sur les démonstrations principales de la théorie des parallèles*; le second: *Nouvelle théorie des parallèles*. Ces deux écrits sont insérés dans les *Mémoires de l'Académie VI Série, sc. math. et phys. T. IV. pp. 87, 207.*

droite comme de la *distance la plus courte entre deux points*, notion qui doit être considérée comme primitive, il faut encore joindre cette propriété caractéristique de la droite, qui consiste dans l'absence de paramètre. Avec cela, tout ce qui regarde les divers assemblages de lignes droites se démontre facilement. Nous dirons donc que toute *courbe* admet un ou plusieurs *paramètres*, tandis que la ligne unique que nous appelons une *droite*, et dont nous reconnaissons l'existence par la simple perception, n'en admet aucun. En effet, toutes les droites telles que nous les concevons, coïncident entr'elles, et sont par conséquent identiques. Il n'en est pas de même des courbes qui ne peuvent être construites sans employer un ou plusieurs paramètres, c'est-à-dire des *longueurs déterminées* qui fixent leurs dimensions, leur forme et la mesure de leur courbure en différents points. Ainsi, un *cercle* ne peut être décrit que quand on connaît son *rayon*; une *parabole* ne peut être construite que quand son *paramètre* est donné; l'*ellipse* et l'*hyperbole* se définissent par leurs *deux axes* etc. La distinction caractéristique des droites et des courbes que nous venons de présenter deviendra encore plus sensible, du moins pour les commençants, par l'observation suivante: supposons que plusieurs individus aient tracé chacun, indépendamment les uns des autres, des *droites* et des *cercles* ou d'autres courbes d'une espèce convenue d'avance. Toutes les droites, confrontées, coïncideront par la superposition, par ce que leur tracé a été indépendant de toute *longueur linéaire déterminée*; au contraire, les *cercles*, en faisant coïncider leurs centres, ne coïncideront pas, et cela à cause du choix arbitraire de l'unité linéaire, c'est-à-dire de leurs *rayons*.

Ce que nous avons dit par rapport aux droites et aux courbes trouve une analogie complète dans la considération des *plans* et des *surfaces courbes*. Ainsi, le *plan* est une *surface indépendante de tout paramètre*; au contraire, les *surfaces courbes* dépendent chacune d'un ou de plusieurs paramètres.

La distinction que nous venons de faire peut être encore envisagée sous un autre point de vue. Nous pouvons dire que la *droite* est une *ligne* qui ne présente pas un ensemble de deux points (ni même un seul) qui se distinguent des autres par quelques particularités. Cette notion, tout-à-fait conforme à l'idée primitive que nous avons de la ligne droite, rentre dans celle qui a été exposée plus haut; en effet, s'il pouvait exister sur la droite seulement deux points particuliers, leur distance déterminerait une *longueur fixe*, qui pourrait être prise pour paramètre. Dans les courbes, au contraire, il existe une infinité de couples de deux ou de plusieurs points, qui se distinguent par quelques particularités; par exemple, dans le *cercle*, nous observons une infinité de couples composés de deux points situés l'un de l'autre à la distance d'un *diamètre*; dans la *parabole*, la perpendiculaire à l'axe, passant par le foyer, détermine sur la courbe deux points particuliers; dans l'*ellipse* et l'*hyperbole* on a entr'autres les deux sommets etc. Dans tous ces cas, la distance entre deux points particuliers détermine une *longueur fixe* qui peut être prise pour paramètre.

Ces notions admises, nous allons déduire d'une manière tout-à-fait rigoureuse la théorie des parallèles en traitant, comme M. Schultén, la proposition relative à la rencontre de l'oblique avec la perpendiculaire.

Considérons un angle aigu DAB (fig. 2) et la perpendiculaire indéfinie BC à AB ; il s'agit de prouver que l'oblique AD , suffisamment prolongée, coupera nécessairement cette perpendiculaire BC , quelle que soit la longueur de la droite AB . Or, nous allons faire voir qu'en admettant le contraire, on arrivera à une conséquence impossible. Supposons que des points $m, m', m'' \dots$, de plus en plus éloignés de A , on ait abaissé sur AB les perpendiculaires $mp, m'p', m''p'' \dots$; il arrivera de deux choses l'une: ou la distance Ap du point A au pied p de la perpendiculaire mp croîtra au-delà de toute limite à mesure que le point m s'éloignera de A , ou bien cette longueur Ap convergera, sans jamais l'atteindre, vers une limite déterminée, AO par exemple. La première hypothèse conduit immédiatement à la conséquence que l'oblique AD coupe la perpendiculaire BC . C'est donc la seconde hypothèse qu'il faut examiner, et admettre, par conséquent, l'existence du point limite O , c'est-à-dire d'une *longueur fixe* AO , longueur qui doit être déterminée au moyen de l'angle rectiligne DAB . Or, il résulte de ce qui a été dit plus haut, qu'il ne peut exister aucune relation entre un angle rectiligne et une *longueur fixe*. Pour s'en convaincre, on observera d'abord que l'angle rectiligne DAB est complètement défini par les trois notions suivantes: par la notion de la *droite*, par celle du *plan* et enfin par celle du *nombre abstrait*. En effet, quel que soit l'angle DAB , il formera toujours une *portion déterminée* de l'angle droit BAE , considéré dans le *plan* de l'angle DAB ; ainsi, par exemple, si l'angle DAB est égal aux $\frac{2}{3}$ d'un angle droit, il sera complètement défini d'abord par la notion de la *droite*, en tant que chaque côté de l'angle est une ligne de cette nature, ensuite par celle du *plan*, et, en troisième lieu, par la notion du *nombre fractionnaire abstrait* $\frac{2}{3}$, l'angle droit étant pris pour *unité*. Cela posé, comme nous admettons l'existence de la longueur fixe AO , ce sera l'angle rectiligne DAB qui lui donnera naissance; par conséquent, cette ligne AO ne dépendra également que des trois notions mentionnées. Mais, d'après la nature de la *droite*, du *plan* et du *nombre abstrait*, il n'y entre aucun paramètre, c'est-à-dire aucun élément qui soit homogène avec une *unité linéaire*; donc, la droite limitée AO ne peut pas exister, et nous en concluons par suite que l'oblique DA coupe la perpendiculaire BC quelle que soit la distance de A à B . De là on déduira rigoureusement, comme corollaire, le *postulatum* d'Euclide.

On pourrait, peut-être, élever quelques doutes sur la possibilité de faire entrer cette démonstration dans un cours élémentaire de Géométrie; mais, sous le rapport de sa rigueur, elle semble être à l'abri de toute objection. Nous dirons plus: cette manière d'envisager la théorie des parallèles, du moins pour le fond, est peut-être la seule qui lève les difficultés que l'on a toujours rencontrées en traitant cette question fondamentale.

Pour mieux faire voir encore le parti que l'on peut tirer, dans la Géométrie élémentaire, de la propriété caractéristique de la droite, en tant qu'elle ne peut donner naissance à aucune longueur fixe, nous allons soumettre à l'épreuve la proposition suivante:

Deux lignes droites qui ont deux points communs coïncident l'une avec l'autre dans toute leur étendue, et ne forment qu'une seule et même ligne droite.

Nous transcrivons ici la démonstration de ce théorème telle qu'elle se trouve dans les *Éléments de Géométrie de Legendre* (12-ème édition, page 8):

« Soient les deux points communs A et B (fig. 3); d'abord les deux lignes n'en doivent faire qu'une entre A et B , car sans cela il y aurait deux lignes droites de A en B , ce qui est impossible. Supposons ensuite que ces lignes étant prolongées, elles commencent à se séparer au point C , l'une devenant CD , l'autre CE . Menons au point C la ligne CF , qui fasse avec CA l'angle droit ACF . Puisque la ligne ACD est droite, l'angle FCD sera un angle droit; puisque la ligne ACE est droite, l'angle FCE sera pareillement un angle droit. Mais la partie FCE ne peut pas être égale au tout FCD ; donc les lignes droites qui ont deux points A et B communs, ne peuvent se séparer en aucun point de leur prolongement; donc elles ne forment qu'une seule et même ligne droite. »

Observons que cette démonstration suppose l'angle DCE fini; mais, ne devrait-on pas, à la rigueur, lever l'objection de celui qui, niant l'hypothèse, affirmerait que cet angle peut être *infinitement petit*, comme celui que forme une courbe avec sa tangente. En effet, quelle est la raison qui porte à admettre, gratuitement, que deux droites qui ont un point commun, ne peuvent pas se trouver dans les mêmes circonstances que deux courbes, ou bien une courbe et une droite, tangentes entr'elles? Assurément c'est une question que nous sommes en droit de nous faire si nous voulons raisonner tout-à-fait rigoureusement. Aussi, nous semble-t-il, que la démonstration que l'on donne du théorème cité, n'est pas entièrement satisfaisante, car on n'y fait pas même entrer, ni explicitement ni implicitement, la propriété de la droite CE qui la distingue d'avec des portions de courbes telles que CG ou CG' qui auraient CD pour tangente au point C .

En partant des notions émises plus haut, la proposition dont il s'agit se démontre d'une manière très simple et tout-à-fait rigoureuse, sans être obligé même d'admettre, comme on le fait, l'axiome en vertu duquel d'un point à un autre on ne peut mener qu'une seule ligne droite. En effet, soient AB et DE (fig. 4) deux droites qui se coupent au point C . Supposons qu'après avoir fait tourner la droite DE autour du point C dans le plan ECB , elle ait pris la position $D'E'$. Pendant ce passage il n'a pu arriver que de deux choses l'une: ou bien la droite DE a coïncidé avec AB dans tous ses points, ou bien la coïncidence n'a eu lieu que pour certains points, quel qu'en soit d'ailleurs le nombre. La première hypothèse conduit de suite à la proposition que nous avons en vue de démontrer. Quant à la seconde, elle suppose l'existence de

points particuliers sur la droite DE , et, par cela même, doit être rejetée. En effet, si l'on admet que ces points de coïncidence soient F, G etc. et leurs correspondants F', G' etc., il en résultera que les deux droites AB et DE , sans aucun autre élément, détermineront certaines longueurs fixes, par exemple la plus courte CG , en supposant que G soit le premier point de coïncidence, ou CF, GF etc. Ainsi, deux droites ne peuvent avoir qu'un seul point commun, et alors elles se coupent, ou bien elles coïncident complètement dans toute leur étendue.

Terminons ces considérations en les appliquant encore à une autre théorie fondamentale de la Géométrie, nommée à celle des lignes proportionnelles. Supposons que l'angle $BAC = \alpha$ (fig. 5), c'est-à-dire l'ensemble des deux droites AB et AC qui se coupent au point A , soit donné. Admettons de plus que l'on ait un autre angle connu $EDF = \beta$ tel que la somme $\alpha + \beta$ soit inférieure à deux angles droits. Si, par des points arbitraires $p, p', p'' \dots$ on mène $pm, p'm', p''m' \dots$ de manière à ce que les angles $Apm, Ap'm', Ap''m' \dots$ soient égaux à β , ces droites $pm, p'm', p''m' \dots$, suffisamment prolongées, rencontreront la ligne AC en vertu du *postulatum* d'Euclide qui se trouve déjà établi par ce qui a été dit plus haut. Cela posé, considérons les rapports abstraits

$$\frac{Ap}{pm}, \frac{Ap'}{p'm'}, \frac{Ap''}{p''m'}, \text{ etc.};$$

il ne pourra arriver que de deux choses l'une: ou tous ces rapports seront égaux entr'eux, ou bien il y en aura au moins deux de différents. La première hypothèse constitue la *théorie des lignes proportionnelles*, qui se trouvera par conséquent établie si nous faisons voir l'impossibilité de la seconde supposition. Admettons donc que les deux rapports $\frac{Ap}{pm}$ et $\frac{Ap'}{p'm'}$, par exemple, soient différents entr'eux, et que l'on ait

$$\frac{Ap}{pm} = \frac{Ap'}{p'm'} \pm \delta,$$

δ étant un nombre fini abstrait, différent de zéro. Si cette égalité, pour un nombre convenable et donné δ , pouvait avoir lieu plusieurs fois, c'est-à-dire pour plusieurs systèmes de parallèles telles que $pm, p'm', p''m' \dots$, soient pm et $p'm'$ les deux droites du premier système, nommément de celui pour lequel les parallèles $pm, p'm'$ sont les plus rapprochées du point A . Donc, les données précédentes qui sont les deux angles rectilignes α et β , avec la nouvelle donnée δ qui représente un nombre abstrait, serviraient à déterminer la longueur fixe Ap , ce qui ne peut pas être. Par conséquent la seconde hypothèse est inadmissible, et c'est la première qui doit avoir lieu, c'est-à-dire l'égalité de tous les rapports que l'on considère. De cette manière la *théorie des lignes proportionnelles* se trouve établie rigoureusement, et dans toute sa généralité, sans qu'on soit obligé de distinguer les cas, où les lignes seraient commensurables ou incommensurables entr'elles.

Les diverses applications qui viennent d'être données suffisent pour montrer le parti que l'on peut tirer dans la Géomé-

trie élémentaire de la manière d'envisager la ligne droite, l'angle rectiligne et le plan comme ne pouvant donner naissance à une longueur déterminée. En se fondant sur ces notions, les démonstrations des propositions fondamentales de cette science acquièrent non seulement toute la rigueur que l'on peut exiger, mais deviennent aussi plus concises et plus simples que celles qui sont généralement admises dans les Traités.

2. UEBER DEN ARTESISCHEN BRUNNEN IN DER WESTBATTERIE BEI REVAL; VON G. V. HELMERSEN. (Lu le 1 mars 1850.)

Nordwestlich von Reval, in geringer Entfernung von der Stadt und dessen Hafen, liegt, dicht am Meeresufer, ein grosses Aussenwerk, die Westbatterie genannt. Die Garnison desselben war genöthigt sich das Trinkwasser aus ziemlich weit entfernten Brunnen zu holen, ein Umstand, der bei einer etwanigen Belagerung verderblich werden konnte. In der Hoffnung diesen Uebelstand für immer zu beseitigen, ward im Mai 1842 auf dem inneren Hofe des Festungswerks das Bohren eines Artesischen Brunnens begonnen, und unter mancherlei Schwierigkeiten und Unfällen, die bei dieser Arbeit nie zu vermeiden sind, drei Jahre hindurch beharrlich fortgesetzt, bis mit der Tiefe von 300 Fuss engl. vom Tage, eine reichliche Ader wohl-schmeckenden, gesunden Wassers aufgeschlossen war, das eine Temperatur von 6° Reaum. hat und 3½ Fuss über den gewöhnlichen Stand des Meeresspiegels aufsteigt. Da nun der Hof der Westbatterie 7 Fuss über dem Meeresniveau liegt, so erhebt sich der Wasserstrahl freilich nicht ganz bis an die Oberfläche, giebt aber, bei der geringen Tiefe von 3½ Fuss, einen bequemen Ziehbrunnen. So war wenigstens der Zustand, als ich den Brunnen im Sommer 1848 in Augenschein nahm. Der Ingenieur-Obriest Stubendorff, dessen erfahrener und einsichtsvoller Leitung die Bohrarbeit bis zu deren Vollendung anvertraut gewesen war, so wie sein Nachfolger, der Obriest Reinhard, der die letzten, sehr zweckmässigen Einrichtungen an dem Brunnen ausführte, haben die Güte gehabt mir manches Wissenswerthe über die Arbeit sowohl, als über die durchsunkenen Erdschichten mitzutheilen; ich erhielt den vollständigen Durchschnitt der letztern und mache ihn zum Gegenstande meiner Mittheilung. Der Boden Esthlands besteht bekanntlich in seiner ganzen Erstreckung aus horizontalen Schichten verschiedener Gesteinsarten, die sämmtlich dem Silurischen Systeme angehören. In Esthland sind diese Schichten, von denen man weiss dass sie die ältesten versteinierungsführenden sind, unmittelbar und ohne das Dazwischentreten irgend eines geologischen Gliedes, von den Erzeugnissen der Tertiärzeit bedeckt, wie Kalkateinschutt, Diluviallehm, Meeressand, Torf, erratische Blöcke aus dem

gegenüberliegenden Finnland. Die Silurschichten zerfallen in eine obere und eine untere Gruppe. Die obere bleibt auf den Süden Esthlands beschränkt und erreicht dessen Nordküste nie; diese besteht in ihrer ganzen Erstreckung nur aus den Schichten der untern Gruppe, die oft in senkrechten, 80 bis 100 Fuss hohen Felswänden am Meeresstrande deutlich entblösst sind. Es sind in absteigender Ordnung folgende:

1. Versteinerungsreicher Kalkstein, den wir mit seinem alten Namen Orthoceratiten- oder Trilobiten-Kalk nennen wollen. In Esthland heisst er Flies.
2. Grüner, thoniger oder kalkiger Sandstein mit Chloritkörnern.
3. Milder, bituminöser Thonschiefer, sogenannter Brandschiefer, von bräunlich schwarzer Farbe.
4. Feinkörniger, lockerer Sandstein, ehemals Ungulitensandstein genannt.
5. Bläulich grüner, plastischer Thon.

Die hohen Felswände bestehen immer aus den vier obern Gliedern der Gruppe; das fünfte, der grüne Thon, erhebt sich in Esthland nie mehr als einige Fuss über den Meeresspiegel und bleibt an manchen Orten, wie bei Baltischport, unter demselben.

Ueberall, von Baltischport bis in die Umgebungen Petersburgs und bis an den Ladogasee bleibt die Schichtenfolge genau so, wie sie eben angegeben wurde, und an keinem Orte fehlt, so viel uns bekannt, auch nur eines der vier obern Glieder. Die Gesamtmächtigkeit dieser vier Glieder beträgt etwa 100 Fuss¹⁾, der grüne Sandstein und der Thonschiefer sind in der Regel dünner als die übrigen Schichten und schwinden bisweilen zu einer Dicke von 2 bis 3 Fuss, keilen sich aber dennoch niemals aus. Bedenkt man dass diese vier Lager auch ihre mineralogische Beschaffenheit auf der 500 Werst langen Strecke so gut wie gar nicht ändern, so erstaunt man über die Gleichmässigkeit und die Gesetzmässigkeit, mit welcher das Material zu ihrer Bildung verbreitet wurde und darf wohl annehmen, dass auch die Basis der Gruppe, der plastische Thon, nicht nur überall vorhanden sein, sondern auch überall und bis in seine tiefsten Schichten dieselbe Beschaffenheit behaupten werde, wie der Bohrbrunnen zu Reval sie kennen gelehrt hat.

Der Domberg in Reval und der Laksberg in dessen Nähe bestehen aus den vier obern Gliedern der Gruppe; der Thon geht an diesen Höhen nicht zu Tage, zieht sich aber, von Sand und Gerölle bedeckt, von ihrem Fusse an den flachen Meeresstrand hin, und der 7 Fuss tiefe Bohrschacht der Westbatterie berührt ihn unmittelbar mit seinem Boden, so dass das Bohren gleich in dem Thone begann. Es wurden nun im Verlaufe der Arbeit folgende Schichten durchsunken:

¹⁾ Oestlich von St. Petersburg scheint sie mehr zu betragen.

	Mächtigkeit.	
	Fuss.	Zoll.
1. Bläulicher, fetter Thon	15	—
2. Grünlich graues, hartes, schiefriges Gestein	—	6
3. Bläulicher Thon	1	—
4. Hellgraues, hartes Gestein	—	6
5. Bläulicher Thon mit zersetztem Schwefelkies	6	9
6. Blaugraues Gestein, No. 2 ähnlich, aber mit eingesprengtem Schwefelkies	3	11
7. Etwas dunkler gefärbter, fester, bläulicher Thon mit Schwefelkies und grauen Streifen	13	10
8. Gestein wie No. 6	18	9
9. Bläulicher, fetter, aber sehr fester Thon mit grauen Streifen	7	9
10. Derselbe Thon mit rothen Streifen	4	—
11. Derselbe Thon, noch härter und mit Sand gemengt	3	—
12. Weicher, rother Thon mit bläulichen Streifen	3	—
13. Brauner, fester Thon mit bläulichen Streifen	35	—
14. Röthlich brauner Thon	45	—
15. Blauer Thon	8	—
16. Festes, wahrscheinlich quarziges Gestein	28	—
17. Blauer Thon mit dünnen Lagen lockern, weissen Sandes und jenes mehrmals erwähnten festen Gesteins	53	—
18. Feinkörniger, mit Thon gemengter Sand	8	—
19. Grauer, sehr lockerer Sandstein	1	—
20. Fester, bläulicher Thon mit weissen Streifen und zwei Lagen festen Gesteins wie No. 16	27	6
21. Grobkörniger Quarzsand	3	1
22. Festes Gestein	—	2
23. Grobkörniger Quarzsand, aus welchem das artesisches Wasser emporsteigt	5	11

294 2

vom Boden des Schachtes.

Leider konnte ich in Reval keine Proben der durchsunkenen Gesteine erhalten, mit Ausnahme eines kleinen Stücks, das aus einer jener Schichten heraufgezogen wurde, die in der obestehenden Tabelle unter dem Namen « festes Gestein » aufgeführt sind, und alle dieselbe Beschaffenheit haben sollen. Es hat eine grünlich graue Farbe, unebenen Bruch, riecht ein wenig nach Thon, ritzt das Glas schwach und braust, mit Säure befeuchtet, langsam, aber ziemlich anhaltend. Mit der Lupe bemerkt man fein eingesprengten Schwefelkies und grüne Körner, die Chlorit sein könnten. Lehrreicher wäre es gewesen, Proben von den beiden tiefsten Sandschichten zu erhalten.

Nach einer mündlichen Mittheilung des Obrist Reinhard muss ich vermuthen, dass dieser Sand, dessen Quarzkörner die Grösse kleiner Erbsen erreichen, auch Feldspathkörner enthält. Ist dieses der Fall, so dürfte dieser Sand ein zerstörter Granit sein und vielleicht unmittelbar auf Granit aufliegen,

von dem man ja kaum bezweifeln kann, dass er unsern Baltisch-Silurischen Schichten zur Unterlage dient. Jedenfalls ist es von Belang zu wissen, dass dem bis 300 Fuss Tiefe durchbohrten Thon ein grobkörniger Sandstein folgt, der hier, wie in Schweden und Norwegen, die tiefste bis jetzt aufgeschlossene Schicht des Silurischen Systems bildet, und in Scandinavien unmittelbar auf Granit und Gneiss zu lagern pflegt.

Wer die geologischen Bedingungen kennt, unter welchen artesisches Wasser erhalten werden kann, weiss, dass die Schichten, welche die Bohrbrunnen fortdauernd mit Wasser speisen, nicht etwa eine geringe örtliche Verbreitung haben, sondern sich ohne Unterbrechung sehr weit ausdehnen müssen, um die bedeutende Menge des unterirdischen Wassers in sich aufnehmen zu können. Hätten sie diese Ausdehnung nicht und stellten sie, so zu sagen, nur Nester dar, die mit der Erdoberfläche in Verbindung stehen, so würde die geringe Wassermenge, die sie in diesem Falle erhalten und aufnehmen könnten, nicht hinreichen, um das in sie niedergebrachte Bohrloch fortdauernd und reichlich zu speisen. Man darf also auch aus diesem Grunde annehmen, dass die bei Reval erbohrte, wasserhaltige Sandschicht eine weite Verbreitung haben und in der ganzen Erstreckung unserer untern Silurischen Gruppe vorhanden sein werde. Die vollkommenste Identität und Continuirlichkeit der Schichten von Baltischport über Reval, Narva, St. Petersburg bis an den Ladogasee ist durch vergleichende Untersuchungen unumstösslich erwiesen. Und in der That erscheinen bei Pawlowsk und an den Ufern der Torna die Schichten von Reval genau in derselben Ordnung und von einerlei Beschaffenheit wieder. Wie bei Reval, so erscheint auch bei St. Petersburg der blaugrüne, plastische Thon als die Basis der Gruppe und verbreitet sich bis an das Meeresufer.

Das ganze Delta der Newa mit seinen Anschwemmungen von Lehm, Sand und Gerölle liegt unmittelbar auf diesem Thone, und man hätte ihn nur zu durchbohren um etwa in derselben Tiefe, wie bei Reval, auf eine wasserhaltige Sandschicht zu stossen, aus der das Wasser, im glücklichen Falle, bis an die Oberfläche steigen würde. Von absoluter Gewissheit kann hier freilich keine Rede sein, aber doch von nicht geringer Wahrscheinlichkeit. Ich brauche nicht zu sagen von welcher Wichtigkeit solche Brunnen für diejenigen Theile der Hauptstadt sein würden, die so empfindlichen Mangel an gutem Trinkwasser leiden. Der Versuch, bei uns artesisches Wasser zu erbohren, scheint wenigstens durch geologische Gründe hinlänglich gerechtfertigt zu sein.

Mit den Bohrlöchern, welche vor einer Reihe von Jahren in Zarskoje-Selo und beim Forstinstitute auf der Wiburger Seite niedergebracht wurden, blieb man theils im Diluvio, theils im plastischen Thon stehen, ohne ihn bis zur Sohle zu durchsinnen, wie das deutlich aus den damals geführten Bohrjournalen zu ersehen ist. Das Bohrloch bei dem Forstinstitute wurde bald nach seinem Beginne und bei geringer Tiefe wieder aufgegeben, weil unzählige erratiche Blöcke den Boden erfüllten und die Arbeit gar zu schwierig machten. In Zarskoje-Selo

aber gelangte man vom 2ten Sept. 1832 bis zum Dec. 1833 bis in die Tiefe von 431 Fuss engl.; hier brach der Bohrrapparat und die Arbeit ward eingestellt, weil deren Hauptzweck erreicht war, der darin bestand, die Officiere und Soldaten einer Abtheilung von Festungsingenieuren mit dem Bohrverfahren bekannt zu machen. Der Bohrplatz in Zarskoje-Selo liegt mindestens 200 Fuss über dem Spiegel des Finnischen Meerbusens. Bei 84 Fuss Tiefe hatte man nicht nur das Diluvium, sondern auch den Orthoceratitenkalk, den grünen Sandstein, Brandschiefer und Ungulitensandstein durchbohrt und den plastischen Thon erreicht, in welchem man nun noch 347

Fuss niederging, ohne Wasser zu erhalten, aber auch ohne den untenliegenden Sand erreicht zu haben. Der Thon liegt bei St. Petersburg nicht nur bedeutend höher als bei Reval, sondern er ist offenbar auch mächtiger entwickelt.

Nach der in der Westbatterie zu Reval gemachten Erfahrung darf man glauben dass der Bohrer in Zarskoje-Selo nur um ein Geringes tiefer getrieben zu werden brauchte, um die untere Sandschicht zu erreichen und vielleicht Wasser zu erhalten. In St. Petersburg würde man die Sandschicht wahrscheinlich bei geringerer Tiefe erbohren, da der Bohrplatz hier fast 200 Fuss tiefer liegt, also auch der Sandschicht näher sein würde.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 2 (14) AOÛT 1850.

Lecture ordinaire.

M. Struve excusant, dans un billet adressé au Secrétaire perpétuel, son absence, lui annonce que la comparaison des étalons qui ont servi aux mesures des degrés de méridien, touche à sa fin, et qu'elle fera le sujet d'un mémoire qu'il se propose, sous peu, de présenter à la Classe. Il l'informe en même temps que la mesure de la base en Norvège est heureusement terminée; que M. Lindhagen a commencé les observations astronomiques à Hammerfest, et M. Kloumann la mesure des angles pour la jonction de la base avec les triangles principaux, et que M. Othon Struve est arrivé, sans accident, en Angleterre et a déposé l'étalon des Indes entre les mains des Directeurs de la Compagnie.

Appartenance scientifique.

M. Brandt annonce à la Classe que les ossements fossiles offerts à l'Académie par la Société géographique se composent de deux vertèbres, de deux fragments de dents molaires et d'un fragment de défense de mammoth.

Le même annonce de vive voix que le Musée zoologique vient de recevoir de la munificence de Son Altesse Impériale Monseigneur le Duc de Leuchtenberg une collection considérable d'objets de zoologie provenant de l'île de Madère et des eaux qui la baignent. Il se propose, sous peu, de rendre compte plus en détail de cette précieuse acquisition.

Correspondance.

M. Wahlberg, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Stockholm, annonce au Secrétaire perpétuel que l'Académie de cette ville a jugé nécessaire de remettre sur le tapis la question du soulèvement graduel de la péninsule scandinave au dessus du niveau de la mer, et d'organiser un nouveau système d'observations pour mieux constater et expliquer ce phénomène remarquable. Après avoir exposé en détail la marche à suivre qu'ont choisie les savants de Stockholm, M. Wahlberg prie l'Académie de St.-Petersbourg d'y coopérer de sa part, en tant que ce même phénomène peut se re-

produire sur les côtes de la Baltique du domaine russe, celles notamment du Grand-Duché de Finlande et des provinces baltiques proprement dites. Le Secrétaire rappelle à la Classe que l'Académie s'est déjà occupée, à diverses reprises, de cette même question, dont elle a toujours apprécié le haut intérêt, et il propose, pour mieux répondre aux vues de l'Académie de Stockholm, de nommer une Commission qui serait chargée de discuter et d'arrêter les mesures à prendre ou à proposer au Gouvernement, à l'effet d'atteindre, par de communs efforts, au but désiré. La Classe désigne Commissaires MM. Kupffer, Baer et Lenz.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

Nominations. MM. le Colonel Helmersen, Académicien extraordinaire, et Middendorff, Académicien-adjoint, sont promus le premier au grade d'Académicien ordinaire, et le second à celui d'Académicien extraordinaire. Ces nominations ont obtenu la sanction de S. M. l'Empereur.

Promotions. MM. Lenz et Hess, Académiciens ordinaires, sont promus au rang de Conseiller d'état actuel; M. Meyer, Académicien ordinaire, et M. Middendorff, Académicien extraordinaire à celui de Conseiller d'état.

Distinctions littéraires. M. Fuss, le Secrétaire perpétuel, est nommé membre correspondant de la Société littéraire d'Estonie à Reval. M. O. Struve, second Astronome à l'Observatoire central de Poulkova, a obtenu la médaille d'or de la Société royale astronomique.

Décès. MM. Gay Lussac, membre honoraire, et Blainville, membre correspondant, sont morts à Paris.

Emis le 21 septembre 1850.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voß, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 3. *Recherches sur le «tchernozem» du midi de la Russie.* PETZHOLDT. 4. *Troisième supplément des infusoires de St.-Petersbourg etc.* WEISSE.

NOTES.

3. **UNTERSUCHUNG DER «SCHWARZEN ERDE» (Tschernosem) DES SÜDLICHEN RUSSLANDS; VON PROFESSOR ALEXANDER PETZHOLDT. (Lu le 6 septembre 1850.)**

Bei der besseren Einsicht, welche wir in der neueren Zeit in die Bedeutung des Bodens für die Pflanzenernährung erlangt haben, konnte es nicht fehlen, dass sich die Zahl der Bodenuntersuchungen sehr vergrösserte, und zwar nicht nur indem man früher noch nicht untersuchte Bodenarten jetzt einer genauen Prüfung unterwarf, sondern auch indem man viele Bodenarten, die bereits früher ihren Untersucher gefunden hatten, abermals analysirte; zumal eine solche Revision um so nöthiger erschien, als die Fortschritte der analytischen Chemie, so wie des Verfahrens mit dem Mikroscope zu untersuchen, jedenfalls gestatteten, heut zu Tage Bodenanalysen anzustellen, deren Brauchbarkeit viel grösser war, als die Mehrzahl der älteren Bodenuntersuchungen.

Unter solchen Umständen darf es daher nicht befremden, wenn wir in dem Zeitraume der letztverflossenen 13 Jahre auf mehrfache Untersuchungen des im südlichen Russland so weit verbreiteten äusserst fruchtbaren Bodens, der sogenannten «Schwarzerde» (Tschernosem), stossen, indem zuerst im Jahre 1837 eine Untersuchung dieses Bodens von Hermann in Moskau erschien (vgl. Journal für practische Chemie von Erdmann, Bd. XII. S. 277 ff.), an welche sich später die Arbeit von Phillips und Payen (vgl. the Geology of Russia

in Europe, by Murchison etc. Vol. I. pag. 559 sqq.) und zuletzt die von Schmid in Jena (vgl. Bulletin phys. mathém. T. VIII. pag. 162 sqq.) anschloss.

Obschon nun unsere Kenntniss des Tschernosem durch die genannten Arbeiten und zumal durch die Schmid's, welche allen Anforderungen an eine tüchtige Bodenuntersuchung entspricht, sehr gefördert worden ist, so erscheint mir aber doch damit die Untersuchung des Tschernosem noch keineswegs abgeschlossen, da nach Schmid's eigenem Ausspruche in den seiner Abhandlung angehängten Schlussfolgerungen aus der chemischen Zusammensetzung des Bodens weder die Ursache seiner hohen Fruchtbarkeit, noch etwas, was auf seine Entstehung ein klares Licht wirft, hervorgeht. Bei solcher Sachlage hielt ich mich für hinreichend veranlasst, den Tschernosem abermals einer chemischen Untersuchung zu unterwerfen, zumal sich mir schon von vorn herein gewisse Haltpunkte darboten, welche auf die Möglichkeit einer gewissen Lösung der hierher gehörigen Fragen hinweisen.

Als ich nämlich im Jahre 1849 eine Reise in die russischen Gouvernements Rasan, Tambow, Pensa, Saratow, Kasan u. s. w. unternahm, wo, bei der grossen Verbreitung, welche der Tschernosem in den genannten Gouvernements zeigt, sich überall reiche Gelegenheit darbot, den allgemeinen Einfluss, welchen dieser Boden auf die Vegetation ausübt, so wie seine Lagerungs- und andere Verhältnisse zu studiren, so konnte ich recht wohl beobachten, dass der Tschernosem unter übrigens gleichen klimatischen Verhältnissen doch nicht überall die gleiche Fruchtbarkeit besitze. Wenn ich nun überlegte, dass die Fruchtbarkeit des Bodens bei sonst günstigen klimatischen Verhältnissen abhängig ist von der Mächtigkeit der

Ackerkrume, von der Beschaffenheit des Untergrundes, von der Lage und, damit zusammenhängend, von der Bodenfeuchtigkeit, vor allen aber von der chemischen Zusammensetzung, und wenn ich dann beobachtete, dass an verschiedenen Orten, bei gleicher Mächtigkeit des *Tschernosem* (so dass der fremdartige, in verschiedenen Gegenden verschiedene Untergrund auf die eigentliche Ackerkrume von keinem Einfluss sein konnte), bei gleicher Lage, so wie bei gleichen Feuchtigkeitsverhältnissen dennoch eine verschiedene Fruchtbarkeit sich zeigte, so blieb nichts übrig, als eine Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung des Bodens als den Grund dieser Erscheinung zu vermuthen, obschon die äusseren physikalischen Eigenschaften des *Tschernosem*, wie z. B. Farbe, Consistenz u. s. w., so weit ich ihn an von einander sehr entlegenen Punkten kennen gelernt habe, überall dieselben schienen.

Ich theile daher im Nachstehenden die Resultate meiner Untersuchung von *Tschernosem* mit, welche einem Gute im Tambow'schen Gouvernement entnommen wurde, und gedenke durch Zusammenstellung dieser von mir gewonnenen Resultate mit den von Schmid, Payen und Hermann erlangten zu zeigen, dass der, verschiedenen Gegenden angehörige *Tschernosem* verschieden ist, so wie denn auch die Untersuchung dieses *Tschernosem* weder die Frage nach den Ursachen seiner hohen Fruchtbarkeit, noch nach der Art seiner Entstehung unbeantwortet lässt.

Der von mir untersuchte *Tschernosem* stammt von einem Uwaroff'schen Gute des Kreises Kirssanow im Gouvernement Tambow. Er ist in den nachfolgenden Tabellen unter A, B, C aufgeführt, und zwar bezeichnet

- A. einen gedüngten *Tschernosem*, auf welchen man Hanf, Mohn, Kartoffeln, Kohl und andere Gemüse baut.
- B. ist *Tschernosem* eines niemals gedüngten Graslandes, und zwar aus einer solchen Tiefe genommen, bis zu welcher die Wurzeln der Pflanzen nicht herabdrangen, also durchaus jungfräulicher Boden.
- C. endlich ist ebenfalls niemals gedüngter *Tschernosem*, jedoch von der Oberfläche eines Feldes entnommen, welches stets, so weit man sich dessen entsinnen kann, nach den Regeln der Dreifelderwirthschaft (aber ohne Düngung) benutzt wurde.

Mechanische Untersuchung des *Tschernosem*.

Alle drei Bodenarten besitzen trocken eine dunkelgrau-braune, feucht dagegen eine braunschwarze Farbe. Sie bestehen aus grossen und kleinen Brocken, mit vielem sehr feinen Staube untermengt, und zwar zeigen die grossen wie kleinen Brocken im trockenen Zustande eine sehr bedeutende Festigkeit, da man die grösseren nur mit Anstrengung zerbrechen, die kleineren aber zwischen den Fingern fast gar nicht zerdrücken kann; so wie man sie jedoch anfeuchtet, so zergehen sie alsbald zu einem sehr fett und schlüpfrig anzuühlenden Schlamm. Deutlicher Thongeruch fehlt.

Bei allen drei Bodenarten blieb, als man sie dem Schlämmp Prozess unterwarf, eine geringe Menge sehr feinkörnigen San-

des zurück, der nur selten Gesteinsbrocken von Erbsen- und Bohnengrösse beigemischt enthielt (1 Kilogramme des Bodens C liess beim Schlämmen 31,115 Gr., also 3,11 Procent solchen mit Gesteinsbrocken untermengten Sandes zurück; ein zweiter Schlämmp Prozess mit C angestellt, ergab 5,09 Procent; der Boden B gab ein Mal 0,25 Procent, das andere Mal 0,94 Procent; Boden A, nachdem Glas, Ziegel, Schlacken, Knochen u. s. w., so weit es sich thun liess, entfernt waren, gab 1,66 Procent. Eine Ausnahme machte natürlich der gedüngte Boden A, in welchem schon vor dem Schlämmen grössere und kleinere Stückchen Ziegel, Glas, Schmiedeschlacken, Holz, Kohle, Knochen, Schalen von Haselnüssen u. s. w., offenbar durch die Düngung herbeigeführt, erkannt wurden.

Die weitere mineralogische Untersuchung des beim Abschlämmen zurückgebliebenen Sandes zeigte, zumal unter der Lupe, vollkommen abgerundete Körner, die meistens völlig farblos, durchsichtig und glänzend, hin und wieder mit eben so durchsichtigen, oder auch nur durchscheinenden weissen, milchweissen, gelben, rosenrothen, fleischfarbigen und hellbraunen, immer aber stark glänzenden Körnern gemengt waren; nur äusserst selten stiess man auf solche, welche sich undurchsichtig, braun und schwarz, so wie glanzlos zeigten. Bei der Kleinheit dieser Mineralien war es nicht wohl möglich, von jeder Art eine hinreichende Menge zu isoliren und durch eine besondere chemische Untersuchung ihre mineralogische Beschaffenheit weiter festzustellen; dem Anscheine und ihrer Härte nach gehörte die bei weitem grösste Anzahl zur Quarzfamilie. Unter der Lupe betrachtet, und wohl auch schon bei den grösseren mit blossen Auge, hatten diese Körnchen das Ansehen von Bergkrystallen, Rosenquarzen, Milchquarzen, Chalcedonen, Carneolen u. s. w., und gewährten bei ihrer wohl abgeschliffenen und glänzenden Oberfläche einen überraschend schönen Anblick.

Die Gesteinsbrocken dagegen liessen sich, mit Ausnahme eines einzigen Falles, wo ich ein Stückchen Feldspath fand, sämmtlich als Bruchstücke verschiedener Sandsteinvarietäten erkennen. Bald zeigten sich solche, in denen die Quarzkörnchen (ihrem Ansehen nach identisch mit den lose im abgeschlammten Rückstande vorkommenden, die Hauptmasse desselben ausmachenden Körnchen) durch ein quarziges Bindemittel verkettet waren, in anderen war dieses Bindemittel Thon, in wieder anderen Eisenoxyd oder Kalk u. s. w. In einigen Fällen wurden durch Kleinheit der Körnchen bei quarzigem Bindemittel die Uebergänge zu Quarzfels und splittrigem Hornstein bewirkt, wie ja solche Erscheinungen, als häufig in den Sandsteinformationen vorkommende, jedem Geognosten hinreichend bekannt sind.

Die eigentlich mikroskopische Untersuchung des Bodens liess neben formlosen undurchsichtigen schwarzen Klumpen (den humosen Substanzen des Bodens angehörig), und neben den so eben beschriebenen mineralischen Körpern, nur noch in A und C Fragmente von Kiesel-scelett der Epidermis mehrerer Gräser erkennen; der Boden B war frei von solchen Beimengungen.

Chemische Untersuchung des *Tschernosem*.

Der hierbei eingeschlagene Gang der Untersuchung war wesentlich der von Fresenius angegebene. Die durch ein feines Sieb von allen gröberen Theilen getrennten Bodenarten wurden zur Bestimmung der Menge organischer Substanzen, nachdem sie vorher bei 115 — 120° C. getrocknet worden waren, in einer flachen Platinschale bis zur vollkommenen Zersetzung der organischen Körper geglüht; die Glührückstände wurden hierauf mit Salzsäure von 1,12 spec. Gewicht wiederholt übergossen und auf dem Sandbade wiederholt zur Trockene gebracht, die trockene Masse mit Salzsäure befeuchtet und später mit Wasser bis zur Erschöpfung ausgezogen. Durch Wägung des unlöslichen Rückstandes erfuhr man die Substanzmenge, welche der so behandelte Boden an die Salzsäure und respective an das Wasser abgetreten hatte. Nicht nur die sauren Wasserauszüge wurden nach den bekannten Methoden weiter untersucht, sondern man schloss auch den in Salzsäure ungelösten Rückstand theils mit kohlensaurem Kali und Natrium, theils mit Aetzbaryt in der Glühhitze auf, um eine Einsicht in die chemische Constitution auch dieses Theiles des Bodens zu erlangen. Zur Bestimmung des Chlors wurden möglichst grosse Mengen des schwach geglühten Bodens (30 — 40 Grammen) mit salpetersaurem Wasser behandelt. Jeder Theil der Untersuchung ist wenigstens 2 Mal, und, wenn sich unzulässige Differenzen zeigten, zum 3ten und 4ten Male wiederholt worden, so dass die in den Tabellen aufgeführten Zahlen als Mittelzahlen eine um so grössere Glaubwürdigkeit verdienen.

100 Theile *Tschernosem* enthielten:

	A	B	C
Organische Substanzen (Boden bei 120° C. getrocknet)	18,18 %	9,48 %	8,28 %
Stickstoff (Boden bei 120° C. getrocknet)	0,77	0,33	0,30
In Salzsäure lösliche Substanzen (der Boden vorher geglüht)	18,15	20,59	12,00
In Salzsäure unlösliche Substanzen (der Boden vorher geglüht)	81,85	79,41	88,00

100 Theile der in der salzsauren Lösung befindlichen Substanz des Bodens enthielten:

	A	B	C
Chlor	0,04 %	0,05 %	0,08 %
Schwefelsäure	1,45	0,52	0,76
Phosphorsäure	3,00	0,88	1,50
Kalk	12,91	21,63	7,36
Magnesia	4,52	6,66	4,90
Eisenoxyd	54,50	53,31	78,02
Thonerde	6,11	5,76	
Kali	12,81	6,50	5,30
Natrium	4,80	4,80	3,59
	100,14	100,11	101,51

100 Theile des in Salpetersäure unlöslichen Antheiles des Bodens waren zusammengesetzt aus:

	A	B	C
Kieselerde	86,67 %	90,85 %	88,85 %
Eisenoxyd	1,84	1,93	1,98
Thonerde	5,77	4,99	5,68
Kalk	0,32	0,81	0,55
Magnesia	0,16	Spuren	Spuren
Kali	4,26	1,89	3,50
Natrium	1,76	0,97	1,80
	100,78	101,44	102,36

Hierzu muss ich bemerken, dass die Menge von Kalk und wohl auch von Magnesia, welche der salzsaure Auszug des geglühten Bodens enthielt, zum Theil als kohlensaure und zum Theil als kieselsaure Salze ursprünglich im Boden vorhanden waren, obschon in verschiedenen Verhältnissen. Denn während der geglühten Boden *B* bei der Behandlung mit Salzsäure lebhaft und anhaltend aufbraute, so wurde diese Erscheinung bei Boden *C* sehr schwach und bei Boden *A* fast gar nicht bemerkt, ein Beweis, dass in *B* viel kohlensaure Salze, in *C* dagegen nur wenig und in *A* fast gar nicht vorhanden waren, so dass also die bei *C* und *A* gefundenen Kalk- und Magnesiamengen grösstentheils von durch Salzsäure zersetzten Silicaten herrühren. Ferner ist in Betreff des Eisenoxydes zu erinnern, dass ein Theil desselben ursprünglich als Eisenoxydul vorhanden war, welches sich während der Untersuchung des Bodens höher oxydirte. Die Vernachlässigung der Bestimmung kohlensaurer Salze musste nothwendig bei der Zusammenrechnung einen kleinen Verlust, die Vernachlässigung der Bestimmung des Eisenoxyduls einen kleinen Ueberschuss bedingen; der Vernachlässigung beider Umstände habe ich es aber zu verdanken, dass bei der Addirung der Summen der in 100 Theilen enthaltenen Bestandtheile die Rechnung nahezu stimmt.

Vergleichende Zusammenstellung meiner Resultate mit denen anderer Forscher.

Ehe ich mich darauf einlasse, meine Schlussfolgerungen aus den vorstehend mitgetheilten Analysen zu ziehen, mag es der besseren Uebersicht wegen nützlich sein; in den nachfolgenden Tabellen die Resultate meiner Untersuchung mit den Ergebnissen der Untersuchung des *Tschernosem* Seitens anderer Forscher in eine vergleichende Zusammenstellung zu bringen.

Die Buchstaben *A, B, C* behalten die oben schon angeführte Bedeutung, sie beziehen sich auf den von mir untersuchten *Tschernosem* aus dem Tambow'schen Gouvernement; die stehenden römischen Zahlen I, II, III und IV beziehen sich auf den von Schmid untersuchten *Tschernosem* des Orel'schen Gouvernements, und zwar ist I, II und III jungfräulicher Boden (I unmittelbar unter dem Rasen, II vier Werschok tiefer und III unmittelbar über dem Untergrunde genommen; IV ist

die Krume eines ungedüngten Ackerfeldes); die liegenden römischen Zahlen *I*, *IIa*, *IIb* beziehen sich auf Hermann's Untersuchung des *Tschernosem* aus dem Räsan'schen Gouvernement (*I* ist Schwarzerde, die noch nicht der Cultur unterworfen worden war, *II* Schwarzerde, die, ohne gedüngt worden zu sein, durch vieljährige Cultur erschöpft, schon merklich an Feuchtigkeit verloren hatte, und zwar gehört *IIa* den

oberen Schichten eines Feldes, *IIb* den unteren Schichten eines Feldes an, aus einer Tiefe von 7 Werschok genommen; bis wohin die Pflugschar nicht mehr dringt). Die mit Payen überschriebenen Rubriken bezeichnen den von diesem Gelehrten untersuchten *Tschernosem*, wobei nur zu bedauern ist, dass ich die Angabe des Ortes, von woher dieser Boden genommen wurde, nicht zu ermitteln vermochte.

	A	B	C	I.	II.	III.	IV.	Payen.
Organische Substanzen (Boden bei 120° C. getrocknet) . . .	18,18 %	9,48 %	8,28 %	12,16 %	8,29 %	5,75 %	8,62 %	6,95 %
Stickstoffgehalt (Boden bei 120° C. getrocknet)	0,77	0,33	0,30	0,99	0,45	0,33	0,48	0,17
Menge, welche der gegläutete Boden an Salzsäure abtritt. .	18,15	20,59	12,00	6,23	5,94	5,15	7,27	14,82
Menge, welche in Salzsäure unlöslich ist	81,85	79,41	88,00	93,77	94,06	94,85	92,73	85,22
in Salzsäure löslich								
Chlor	0,07	0,01	0,01					
Schwefelsäure	0,26	0,10	0,09					
Phosphorsäure	0,54	0,18	0,18	0,07			0,12	
Kalk	2,34	4,45	0,88	0,78	0,49	0,24	0,88	0,88
Magnesia	0,82	1,37	0,58	0,52	0,23	0,18	0,56	1,05
Eisen- u. Manganoxyd	9,89	10,97	9,36	2,86	2,37	2,96	3,14	6,05
Thonerde	1,11	1,18		1,29	2,39	1,80	1,34	5,41
Kali	2,32	1,33	0,63	0,21	0,27	0,31	0,25	0,82 ¹⁾
Natrum	0,87	0,98	0,43	0,08	0,11	0,12	0,10	
in Salzsäure unlöslich								
Kieselerde	70,94	72,14	78,18			84,21		76,90
Eisenoxyd	1,51	1,43	1,74			7,58		6,83
Thonerde	4,72	3,96	4,99					
Kalk	0,26	0,64	0,48	93,77	94,06	0,97	92,73	Spuren
Magnesia	0,13	Spuren	Spuren			0,59		0,26
Kali	3,49	1,50	3,08			0,86		
Natrum	1,44	0,77	1,58			0,20		
	100,65	101,01	102,21	99,58	99,92	100,02	99,12	98,20

Die Analysen des *Tschernosem* von Hermann konnten leider wegen der bei ihnen befolgten Methode der Untersuchung,

so wie wegen ihrer geringen Vollständigkeit nicht mit in die vorstehende Tabelle aufgenommen werden; daher, um auch mit ihnen einen Vergleich möglich zu machen, noch eine an-

1) Payen führt in seiner Analyse nur Chloralkalien auf, ohne Angabe, wie viel Chlorkalium darin enthalten war; um nun doch seine Angaben mit denen Schmid's und den meinigen vergleichbar zu machen, blieb nichts übrig, als anzunehmen, es sei nur Chlor-

kallium gefunden worden, woraus man dann den Gehalt des Bodens an Kali berechnete und zum Werthe von 0,82 % in obige Tabelle aufnahm.

dere Zusammenstellung versucht werden musste, eine Zusammenstellung, welche ich um so weniger unterdrücken möchte, als aus ihr noch besser als aus den bereits gegebenen Tabellen die eigentlich mineralogisch-chemische Constitution des Bodens erschlossen werden mag.

Untersuchung des geglühten *Tschernosem*
(als Ganzes).

	A.	B.	C.	III.	Payen	I.	II. a.
Kieselerde. . .	70,94	72,14	78,18	84,21	76,90	81,83 ²⁾	81,43 ³⁾
Eisenoxyd und Thonerde. .	17,23	17,54	16,09	12,34	18,29	16,83	16,09
Kalk.	2,60	5,09	1,36	1,21	0,88	1,01	1,06
Magnesia. . .	0,95	1,37	0,58	0,77	1,31	0,00	0,88
Kali.	5,81	2,83	3,71	1,17	0,82		
Natrum. . . .	2,31	1,75	2,01	0,32			
	99,84	100,72	101,93	100,02	98,20	99,67	99,46

Schlussfolgerungen.

1) Der von mir untersuchte, von einem Uwaroff'schen Gute im Kreise Kirsanow im Gouvernement Tambow herstammende *Tschernosem* ist mineralogisch verschieden von jenem *Tschernosem*, welcher, von einem Gute des Orel'schen Gouvernements herrührend, durch Schmid untersucht worden ist.

Schmid sagt in seiner oben citirten Abhandlung (S. 164): »Die Bodenproben bestehen aus staubendem Pulver und runden Knollen, die leicht zu einem feinen Pulver zerdrückt werden können. Das Pulver fühlt sich milde an; reibt man es mit dem Finger auf Glas, so wird dieses nicht matt, selbst wenn man einen kräftigen Druck anwendet.« — »Bei mikroskopischer Untersuchung verhalten sich alle 4 Proben in gleicher Weise. Sie bestehen zum grösseren Theile aus unregelmässigen, völlig unkrystallinischen Bruchstücken einer farblosen Mineralsubstanz, im Durchmesser höchstens von 0''',04, zum kleineren Theile aus braunen Humusflocken.« — Und Seite 167 heisst es weiter: »Ein Schlämmen konnte bei der durch die mikroskopische Untersuchung herausgestellten Gleichartigkeit kein erspriessliches Resultat liefern. Die feineren und gröberen Gemengtheile konnten dadurch wohl von einander geschieden werden, aber nicht specifisch verschiedene. Wollte man das gröbere Sand, das feinere Thon nennen, so würden beide Bezeichnungen mit ihrer gewöhnlichen Bedeutung nicht übereinstimmen. Auch die grösseren Mineralbrocken sind so klein, dass man sie in Masse nicht Sand nennen würde, sondern Pulver; und nach der Milde dieses Pulvers fehlen die den Sand sonst stets constituirenden Quarzkörnchen ganz.«

Vergleicht man aber diese Ergebnisse der Schmid'schen Untersuchung mit dem, was ich oben in dem Abschnitt »mechanische Untersuchung des *Tschernosem*« mitgetheilt habe, so

erkennt man ohne Weiteres den mineralogischen Unterschied beider Bodenarten so gründlich, dass es wohl nicht nöthig ist, darauf besonders aufmerksam zu machen. In wie weit eine mineralogische Verschiedenheit des Tambow'schen *Tschernosem* von dem durch Hermann und Payen untersuchten Boden stattfindet, muss leider unerörtert bleiben, da keiner dieser Herren über etwa in dieser Richtung angestellte Untersuchungen irgend etwas berichtet.

2) Der Tambow'sche *Tschernosem* ist aber auch seiner chemischen Constitution nach verschieden von dem Orel'schen *Tschernosem*.

Ein Blick auf die Rubriken B und III wird diess am schnellsten darthun. Beides sind jungfräuliche, weder zur Ernährung von Pflanzen benutzte, noch durch Dünger in ihrer ursprünglichen chemischen Zusammensetzung veränderte Bodenarten. Aber welcher ein Unterschied z. B. (um nur einen Umstand hervorzuheben) in dem Gehalte an Kieselerde! Bei B (Tambow) nur 72 % des geglühten Bodens, bei III (Orel) dagegen 84 %.

3) Selbst die chemische Constitution des von mir untersuchten, einem und demselben Gute angehörigen *Tschernosem* ist nach der verschiedenen Localität verschieden, da sich durchaus nicht annehmen lässt, dass sich z. B. das Verhältniss des Kalkes zu den übrigen Bestandtheilen durch die Benutzung des Bodens (sei es nun mit Dünger (wie bei A) oder ohne denselben (wie bei C), mit der Zeit so verrückt habe, dass dadurch der grosse Kalkgehalt, wie ihn der unbenutzte Boden B zeigt, auf die Kleinheit von A und C herabgebracht worden sei.

4) Auf Grund der von mir angestellten chemischen Untersuchung des *Tschernosem* aus dem Tambow'schen Gouvernement lässt sich recht wohl die Ursache seiner hohen Fruchtbarkeit erklären.

Ganz abgesehen von dem grossen Gehalte des Bodens an organischen Substanzen (schon Schmid ⁴⁾ erinnert mit Recht daran, dass die Wirkung des Humus eine vorherrschend mechanische sei, so dass man also aus seinem Vorhandensein oder seinem Fehlen keinen Schluss auf die Fruchtbarkeit des betreffenden Bodens machen kann), so ist das am meisten Auffallende, wenn man den von mir untersuchten *Tschernosem* mit anderem *Tschernosem*, oder überhaupt mit anderen bekannten Bodenarten vergleicht, jedenfalls in seinem grossen Gehalte an Alkalien und namentlich an Kali zu finden. Es ist mir mit Ausnahme einiger von Sprengel untersuchten Seemarschboden Ostfriesland's (sie enthielten aber vorzugsweise grosse Mengen Natrum), kein kulturfähiger Boden bekannt, der in dieser Hinsicht mit unserem *Tschernosem* wetteifern könnte. Aber auch in Betreff eines anderen, für die Ernährung der Culturpflanzen besonders wichtigen Körpers, ich meine nämlich die Phosphorsäure, ist unser Boden sehr reich, und es ist mir auch in dieser Beziehung kein anderer Boden, dessen Untersuchung in die letztverflossenen Jahre fällt, be-

2) 3) Kieselerde und Sand.

4) Vgl. dessen Abhandlung, Schlussbemerkungen.

kannt geworden, der sich, was die Phosphorsäuremenge betrifft, mit dem *Tschernosem* messen dürfte. Ferner ist der Zustand, in welchem sich ein Theil der Kiesel Erde des *Tschernosem* befindet, von grossem Belang, da es gewiss einen Unterschied abgiebt, ob und wie viel amorphe Kiesel Erde oder Kieselsäurehydrat in einem Boden vorhanden ist. Der von mir untersuchte *Tschernosem* enthielt im Boden A 8 % solcher Kiesel Erde (wobei ich dahin gestellt sein lasse, wie viel davon auf Rechnung der Düngung zu schreiben ist), der Boden C aber, der niemals gedüngt wurde, enthielt 7 %; Boden B blieb in dieser Rücksicht ungeprüft. Endlich noch zeigt ein Blick auf die Tabelle, dass der *Tschernosem* selbst in dem nicht in Salzsäure löslichen Theile dennoch Material besitzt, welches der langsamen Verwitterung fähig ist, und als Vorrathskammer für spätere Zeiten betrachtet werden muss.

Offenbar können noch lange Zeiträume verstreichen, ehe man einen an Pflanzennahrungsmitteln so reichen Boden durch die Cultur erschöpft haben wird.

5) Endlich und zuletzt, um meine Meinung über die geognostische Stellung und damit in Verbindung über die Entstehungsweise des von mir untersuchten *Tschernosem* auszusprechen, so geht dieselbe dahin, dass ich ihn für ein Gebilde der jüngsten Periode der Erdbildung halte, und zwar entstanden aus Meeresschlamm, welcher bei dem Rückzuge der Gewässer des schwarzen und caspischen Meeres zurückblieb. Das unorganische Material zu diesem Schlamme lieferten die den damaligen Meeresgrund bildenden und durch das Wasser mehr oder weniger zerstörten tertiären und der Kreideformation angehörigen Sandsteine, während die im Wasser lebenden zunächst thierischen Organismen zur Bildung der Humussubstanz Gelegenheit gaben.

Diese so eben ausgesprochene Behauptung stütze ich aber erstens auf die Lagerung und eben so weit wie gleichmässige Verbreitung des *Tschernosem* auf der Oberfläche derjenigen Länder, deren Flüsse noch heut zu Tage den genannten Meeren zuströmen. Zweitens auf die oben mitgetheilten Resultate der mineralogischen Untersuchung des Bodens, indem ich durch das Abschlämmen Material zu Gesicht brachte, welches höchst fein abgeschliffener Sand war, gemengt mit Bruchstücken von allerlei Sandsteinen, in denen die Sandkörner, da wo sie erkannt werden konnten (in einigen Fällen waren diese Sandsteine so dicht, dass sie bei quarzigem Bindemittel in Quarz und Hornstein übergingen) mit den Körnern des losen Sandes sich identisch zeigten. Drittens berufe ich mich auf den Umstand, dass ich unter den quarzigen Bruchstücken mehrere entdeckte, welche bei genauer Untersuchung mit der Lupe in Quarz versteinerte *Foraminiferen* (*Nummuliten* und *Textularien*) erkennen liessen, ja in einigen Fällen, besonders in Bruchstücken, welche dem Boden C angehörten, von den Resten solcher Thiere förmlich strotzten. Viertens endlich beanspruche ich als Beweis der Entstehung des Humus unseres *Tschernosem*, vorzugsweise aus zersetzten thierischen Organismen, den grossen Stickstoffgehalt, so wie die vollkommen structurlose Beschaffenheit dieses Humus, der, wie schon

Schmid bemerkte, keine pflanzliche Formen erkennen lässt. — Dem etwaigen Einwurfe, dass die dargelegte Entstehungsweise des *Tschernosem* nicht zugegeben werden könne, weil man keine Schalthierreste darin vorfinde, was doch bei seiner Bildung aus Meeresschlamm der Fall sein müsste, begegne ich mit einer Stelle aus Murchison's Geologie des europäischen Russlands. Da heisst es Bd. I. S. 564: „the absence of any marine shells in this fine Russian sediment is, it is true, a negative fact, which, if unaccompanied by explanation, might indispose some persons to admit our hypothesis (der Entstehung des *Tschernosem* aus Schlamm). We must however bear in mind, that after their emersion, the low central parts of this empire, if but slowly elevated, may have long continued in an intermediate state of mire with little egress of water; so that the remains of delicate testacea and sea-weeds (if they formerly existed) may have been entirely decomposed by the alternations of aqueous and atmospheric agency. However this may have been, we cannot look at the very great uniformity of its composition over such vast tracts, and its independence of existing drainage, without rejecting any theory which would explain the production of the *tschernosem* by subaërial and existing causes only, and we therefore refer its origin to aqueous deposit, and the subsequent modifications which the surface underwent, when passing into a terrestrial condition, long anterior to its occupation by the human race.“

Es scheint mir nicht unwichtig, durch das vorstehende Citat gezeigt zu haben, dass man in Betreff der Erklärung, wie dieses Gebilde entstand, bei der Untersuchung des *Tschernosem* ganz im Allgemeinen zu denselben Ergebnissen gelangte, zu denen auch die specielle mineralogisch-chemische Untersuchung des Tambow'schen *Tschernosem* mit Entschiedenheit hinführt.

4. DRITTE NACHLESE ST. PETERSBURGISCHER INFUSORIEN, NEBST EINER NOTIZ ÜBER INFUSORIEN-METAMORPHOSE; VON DR. J. F. WEISSE. (Lu le 6 septembre 1850.)

Bevor ich die wenigen, schon längst bekannten, Infusorien, welche ich im Sommer 1850 bei uns aufgefunden habe, herzähle, lasse ich die Beschreibung eines neuen *Cyclidium*'s, welches sich bei Ehrenberg nicht findet, vorausgehen. Dieses artig gestaltete Thierchen könnte folgendermaassen in sein System eingereiht werden:

Cyclidium lineatum, gestreiftes Scheibenthierchen.

C. corpore elliptico compresso integro, dorso lineato et hinc margine crenulato, ciliis obsoletis, colore subviridi.

Ich bin sehr geneigt, diese neue Art und O. F. Müller's *Bursaria globina* No. 3, welche Ehrenberg im Nachtrage zu seiner Gattung *Bursaria* fraglich mit *Enchelys* parallelisirt, für ein und dasselbe Thier zu halten. Die beiden anderen Abbildungen bei Müller, welche nicht die leistenförmigen Streifen zeigen, könnten auf *Cyclidium margaritaceum*, welches ich immer in Gesellschaft der hier aufgestellten Art beobachtete,

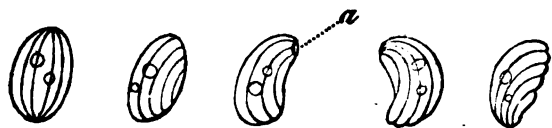
bezogen werden, indem die überaus zarte Streifung, wie auch der so charakteristische hintere Ausschnitt desselben von Müller leicht übersehen werden konnte.

Mein *Cyclidium lineatum* nun zeichnet sich besonders durch die scharf hervorspringenden Rücken-Leisten aus. Ich zählte ihrer gewöhnlich fünf bis sieben, welche auf dem sanft gewölbten Rücken der Länge nach verlaufen. Auf der Bauchseite dagegen, welche flach-concav erscheint, fehlen sie. Hier befindet sich aber eine kleine ovale Mundöffnung, welche bei der dritten der nachstehenden Abbildungen mit *a* bezeichnet ist.

Das Thierchen hat gewöhnlich eine sehr blasse grünliche Färbung, zeigt sich aber nicht selten auch ganz wasserhell. Im Innern des Leibes gewahrt man zwischen sehr feinen Körnchen zwei grössere helle Bläschen, von denen eines sich als contractil zeigte.

Die Bewegung ist ruhig schwimmend, bald auf dem Bauche, bald auf dem, alsdann wie gekerbt erscheinenden, Rande des Körpers. In letzterer Lage findet auch mitunter ein plötzliches Sichfortschleudern Statt.

Ich entdeckte das Thier in einer seichten Lache auf Gutujeff. Die Grösse desselben beträgt $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{48}$ Linie.



Polygastrica.

1) *Chaetoglena caudata*. Diese Art Borstenaugen ist von Ehrenberg in dem Berichte über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1840 aufgestellt worden. Sie unterscheidet sich von *Chaet. volvocina* nur durch ein kleines helles Schwänzchen, welches der letzteren abgeht. Ich entdeckte sie im vergangenen Sommer auch bei uns. Beide genannte Arten verhalten sich ganz so zu einander, wie die von mir zuerst im Jahre 1837 und später fast in jedem Jahre wieder beobachtete geschwänzte Art der *Lagenella euchlora* zu der ungeschwänzten ¹⁾. Ich bin noch immer nicht im Stande gewesen zu entziffern, ob die geschwänzten Formen jüngere oder ältere Individuen seien — für verschiedene Arten möchte ich sie aber nicht gelten lassen.

Ich fand die *Chaetoglena caudata* auf Gutujeff in Gesellschaft mit *Euglena Orum*, zwischen Wasserlinsen.

2) *Peridinium tabulatum*. Ehrenberg hat im Jahre 1831 unter diesem Namen ein Thier in den Abhandl. der Akad. der Wissensch. zu Berlin beschrieben, dasselbe aber nicht in sein grosses Infusorienwerk aufgenommen, weil er später dieselbe Form mit einem deutlichen rothen Auge beobachtete, welches

er früher übersehen zu haben meinte. Es ist daher bei ihm als *Glenodinium tabulatum* verzeichnet. Er fügt jedoch bei der Beschreibung dieses letzteren hinzu: „Vielleicht sind hier noch zwei Arten verwechselt. Es giebt nämlich vorn und hinten abgestutzte Formen mit ganz ähnlichen Felderabtheilungen, und andere, welche hinten gespitzt und gezähnt sind. Die abgestutzten, welche bei der Rücken- oder Bauchlage ein Sechseck bilden, sah ich 1831 häufig, und ich sah in ihnen kein Auge; die eiförmigen sah ich 1834 mit einem Auge. Giebt es also doch ein *P. tabulatum* überdies, wie ein *P. cinctum*? — Während meiner vieljährigen Beobachtungen der Infusorien kam mir ein hierher gehöriges Thierchen hin und wieder, aber stets vereinzelt, vor, so dass ich wegen des Auges im Unklaren blieb und deshalb bis jetzt des Thieres nicht erwähnt habe. Im verflossenen Sommer aber hatte ich Gelegenheit, dasselbe in grosser Anzahl zu sehen und mit Sicherheit den Mangel eines Auges festzustellen. Auch Schmarda hat in seinen kleinen Beiträgen zur Naturgeschichte der Infusorien, Wien 1846, ein *Peridinium tabulatum* aufgestellt und abgebildet.

3) *Prorodon nireus*. Der lange bandförmige Körper im Innern, welchen Ehrenberg für die männliche Drüse in Anspruch nimmt, wurde auch von mir gesehen. Ich fand das Thier in der Gegend des Forstcorps unter Conferven, jedoch nur vereinzelt.

Bacillaria.

1) *Xanthidium furcatum*. Im Juni in Katharinenhof und auch auf Gutujeff zwischen Conferven gefunden. Somit besitzen wir auch bei uns sämmtliche bei Berlin vorkommende *Xanthidium*-Arten.

2) *Navicula capitata*. In demselben Monate auf Gutujeff.

3) *Gomphonema minutissimum*. Diese zarte Art der Keilbäumchen fällt sogleich durch ihre gekrümmte Gestalt auf. Ich fand sie in sogenanntem brakischen Wasser aus Oranienbaum unter *Chara hispida*, an welcher letzterer ich, beiläufig gesagt, auch die wunderbare Saftcirculation beobachtet habe.

4) *Cocconema lanceolatum*. Dieses Stelzkorn, welches, wenn es vereinzelt, unverzweigt vorkommt, einige Aehnlichkeit mit *Eunotia turgida* hat, fand ich im Juni in der Nähe des Forstcorps.

Rotatoria.

1) *Notommata Brachionus*. Diese grosse gierige *Notommata*-Art, welche auf den ersten Anblick für einen *Brachionus* gehalten werden könnte, wenn man nicht alsbald den Mangel des Panzers gewahr werden würde, fand ich im Juli auf Gutujeff unter *Chlamidomonas* und *Phacelomonas Pulvisculus*, suchte aber vergebens auf ihrem Rücken nach den Eiern der *Notommata granulavis* ²⁾. Dagegen sah ich, wie ein Individuum ein grosses Ei, welches am Hintertheile des Körpers hängen blieb, aus dem Leibe absetzte, und glaubte zu bemerken, wie gleich darauf ein anderer Keim im geknäuelten Eierstocke heranwuchs. Ehrenberg hat bei dieser ausgezeichneten Art keine zitternde Kiemen aufgefunden; ich sah aber deutlich deren

1) Vid. Bull. de la Classe phys.-mathém. T. III. No. 2 und T. IV. No. 8. 9.

2) Vergl. zweite Nachlese St. Petersburg. Inf. im Bull. phys.-mathém. T. VIII. No. 18.

vier, welche sich, zu zwei an jeder Seite, im ersten und im letzten Drittel des Leibes befinden.

2) *Diglena caudata*. Hin und wieder unter Oscillatorien angetroffen. Hier muss ich bemerken, dass die Diglenen, mit Ausnahme der *D. catellina*, welche sehr häufig ist, nur sehr sparsam bei uns vorkommen.

3) *Polyarthra platyptera*. Die sägeartig gezähnelten Flossen gehören, wie Ehrenberg richtig angiebt, zu je drei in einem Bündel vereinigt, theils dem Rücken, theils der Bauchseite an. Die von ihm gemachte Beobachtung, als ob in einem dieser Bündel nur gezahnte, in dem anderen dagegen ganz glatte Flossen sich befänden, kann ich aber nicht bestätigen. Ich sah bei allen von mir beobachteten Individuen stets sämmtliche Flossen gezahnt. Diese Art ward im Juli auf Gutjeff gefunden.

Notiz in Bezug auf Metamorphose der sogenannten polygastrischen Infusorien.

Des Hippocrates bekannter medicinische Ausspruch: *Arx longa, vita brevis, occasio praeceps* u. s. w. findet so recht seine Anwendung auf das Beobachten der Infusorien; vor Allem aber macht sich die Flucht der Gelegenheit dabei geltend, indem die dem Beobachter zufällig entgegentretenden Erscheinungen oft durchaus nicht festzuhalten und erst bei einem neuen glücklichen Zufalle näher in's Auge zu fassen sind. Daher haben besonders die verschiedenen Verwandlungszustände, welche ohne Zweifel bei vielen Infusorien Statt finden, sich noch stets den Blicken der Forscher entzogen. Der mit dieser so geheimnissvoll verschleierte Welt vielvertraute Prof. Ehrenberg in Berlin hat uns indessen durch seine zu bewundernde Ausdauer hierin schon manchen Schritt weiter geführt. Ich brauche nur an seine meisterhafte Beschreibung der Vorticellen und der *Stylonychia* zu erinnern. Wie viele Namen, als Bezeichnungen eines und desselben Thieres, welches hier oft in die abentheuerlichsten Zerrbilder zerfällt, dort die mannichfaltigsten Entwicklungsstadien durchläuft, sind nicht durch seine treuen Beobachtungen als unstatthaft auf immer aus der Infusorien-Liste ausgemerzt worden?

Durch länger denn 20jährige Beobachtung dieser unsichtbaren Welt bin ich zu der festen Ueberzeugung gelangt, dass noch so manches Thierchen, welches jetzt unter einem besonderen Namen im Systeme dasteht, sich mit der Zeit als eine Uebergangsform von oder zu einem anderen erweisen werde. Ich selbst habe bereits durch glückliche Belauschung des Vermehrungsactes des *Chlorogonium euchlorum*, wie ich glaube, klar dargethan, dass *Uvella Bodo* und *Glenomorum tingens* nur Jugend-Zustände desselben seien³⁾. Hier will ich nun in dieser Beziehung eine auf Beobachtung basirte Vermuthung in Betreff einer Rüsselmonade aus der Familie der Cryptomonaden aussprechen.

3) Bull. phys.-mathém. T. VI. No. 20 p. 312. — In der Beilage zu No. 240 des preussischen Anzeigers vom Jahre 1850 heisst es in einem kurzen Berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin: Herr Stein theilte mit, dass er das Gebähren lebendiger Jungen bei *Chlorog. euchlor.* ganz so, wie ich es beschrieben, vielfältig beobachtet habe — mit dem Zusatze jedoch, dass sich diese Erscheinung nicht zu jeder Tageszeit, sondern nur in den ersten Morgenstunden, etwa bis 10 Uhr Vormittags, wahrnehmen liess. Worin dieser Umstand gelegen, weiss ich nicht, kann aber versichern, dass ich und mehrere Freunde mit mir dieses interessante Phänomen zu jeder Tageszeit beobachtet haben.

Schon oft hatte ich mir die Frage vorgelegt, wie wohl die hieher gehörenden Thierchen, an welchen man bisher keine Selbsttheilung wahrgenommen, ihre Art fortpflanzen mögen, da sie von ihrem harten Panzer so eng umschlossen und von der Aussenwelt fast gänzlich isolirt sind. Da kamen mir im Sommer 1845, in einem Graben-Wasser aus der Kolonie Grashdanka, ganze Haufen von freiwillig zersprengten Panzern der *Trachelomonas nigricans*, zwischen deren Trümmern sich kleine grüne Thierchen mühsam bewegten, unter das Mikroskop. Mangel an Zeit verhinderte mich damals, meine Forschungen weiter fortzusetzen, und ich gewann aus dieser Thatsache nur die Vermuthung, jenes so eben genannte Infusorium dürfte vielleicht das Ei oder die Puppe eines anderen sein.

Erst in dem so eben verflössenen Sommer ist mir der Zufall zur Bestätigung meiner Vermuthung behülflich gewesen. Am 18. Juli nämlich schöpfte ich aus einem unterhalb des Forstcorps sich befindenden Graben eine Flasche Wasser, welches jene *Trachelomonas*, die stets die Schattenseite des Gefässes aufsucht, in grosser Menge enthält. Gleich im ersten unter das Mikroskop gebrachten Tropfen hatte ich die Ueberraschung, neben vielen vollständigen Exemplaren nicht nur leere Panzer-Trümmer, sondern auch halbe Panzer, in welchen das nur zum Theil an's Tageslicht getretene Thierchen noch steckte, zu finden. Jederzeit war es der Hinterleib, welcher sich des Panzers entledigt hatte, während die den Rüssel und das Auge umschliessende Hälfte desselben mit dem Thiere noch in Verbindung geblieben war. An diesem Panzerreste bemerkte ich sehr deutlich ein rundes helles Loch, durch welches der peitschenartige Rüssel vom Thiere nach Aussen hin verlief. Auch unter den zertrümmerten Schalen fand ich Stücke, an welchen dieses Loch sehr sichtbar war. Ich schritt jetzt zur künstlichen durch Druck zwischen zwei Glasplatten bewirkten Zertrümmerung noch unversehrter Panzer, und erlangte sehr oft das Resultat, dass der hintere Theil des Thieres von seiner Decke entblösst erschien, während die vordere Panzer-Hälfte dasselbe noch umkleidete. Indessen hatte sich letztere einmal auch schon bis zur Mitte des Rüssels fortgeschoben, so dass das ganze Thier nackt dalag und bemüht war, durch anhaltende Schwingungen des jetzt überaus deutlich wahrzunehmenden Rüssels sich derselben zu entledigen. In diesem Falle besonders stellte sich das Durchgangsloch für denselben recht klar dar. Ich erkannte dasselbe nun in allen Stücken für *Microglena monodina* Ehr. und bin daher geneigt anzunehmen, dass *Trachelomonas nigricans* gleichsam die Puppe der genannten *Microglena* sei. Ob letztere aber schon ein vollständig fertiges Thier — kann ich zur Zeit nicht mit Gewissheit behaupten.

Schliesslich knüpfe ich an diese Notiz eine andere Vermuthung, welche jedoch zur Bestätigung noch einer mehrfachen Beobachtung bedarf. Es ist mir nämlich sehr auffallend gewesen, dass ich unter den zertrümmerten Panzern stets nur gelb-braune angetroffen habe, nie aber ganz schwarze, unter welchen bekanntlich die *Trachelomonas nigricans* so häufig erscheint. Da fiel mir der Umstand ein, dass mir oftmals (wie auch Ehrenberg berichtet) ganz schwarze Individuen vorgekommen sind, welche an der Wurzel des Rüssels eine gezackte halsförmige Ausstülpung des Panzers, ohngefähr so, wie es bei *Lagenella* ist, zeigten. Ob dies nicht Ausdruck einer bevorstehenden Häutung sein dürfte, wornach das Geschöpf dunkelbraun erscheint, nachdem es die schwarze Decke abgestreift?

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперскаго), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 5. Sur la chaleur de fusion de la glace et sa capacité pour la chaleur. HESS. 6. Essai de déterminer la quantité d'eau évaporée à St.-Petersbourg. LENZ. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

5. NOTE SUR LA CHALEUR DE FUSION DE LA GLACE, ET SA CAPACITÉ POUR LA CHALEUR; PAR M. HESS.
(Lu le 14 janvier 1848, présenté, pour la seconde fois, le 20 septembre 1850.)

Lorsqu'on se trouve engagé dans des recherches thermochimiques où il devient nécessaire de tenir compte de la chaleur de l'eau, soit à l'état liquide soit à l'état solide, il est indispensable de connaître avec précision tant la chaleur de fusion de la glace que sa capacité pour la chaleur.

On sait que, se basant sur les expériences de Lavoisier et Laplace, les physiciens admettaient le nombre 75 pour exprimer la chaleur de fusion de la glace.

En 1847, M. de la Provostaye et M. Desains ont entrepris un travail sur ce sujet, et ils ont trouvé le nombre 79,1 qui, selon eux, ne s'écarte pas plus de 0,3 de la vérité.

En répétant leurs expériences, M. Régnault trouve en moyenne 79,36.

Pour leurs expériences ces savants se sont servi de neige ou de glace à 0°; substances dans l'un et l'autre cas difficiles à manier. En outre, MM. de la Provostaye et Desains ont cru se mettre à l'abri des erreurs en variant le rapport de la glace et de l'eau. Nommons la quantité de glace m . Un coup d'oeil sur la formule suffira pour faire voir que toute l'équation se trouve divisée par m , et que, par conséquent, elle ne peut point changer la valeur. En second lieu, un appareil étant donné, il n'y a toujours qu'un rapport entre la masse

d'eau M et la glace m qui fournisse l'observation la plus avantageuse. En réalité, c'est la température de la glace qu'il faut faire varier.

Un peu plus tard, M. Edmond Desains s'occupa de la chaleur spécifique de la glace que l'on croyait antérieurement $\equiv 0,9$, puis $\equiv 0,75$; mais qu'il fixe par la méthode des mélanges à 0,51. De son côté, M. Person trouve pour ce nombre 0,5 et 0,56.

C'est le propre des expériences citées, qu'elles ont toutes cherché à déterminer soit la chaleur de fusion, soit la capacité pour la chaleur en supposant connue tantôt l'une tantôt l'autre de ces quantités.

Dans les expériences que j'ai exécutées, par la méthode de mélanges, pour déterminer la chaleur de fusion et la capacité pour la chaleur de la glace, je n'ai fait aucune hypothèse sur la valeur de l'un ou de l'autre de ces nombres; et au lieu d'opérer avec de la glace à 0°, j'ai toujours opéré au-dessous, à des températures variées. Les équations de condition ne contenant que deux inconnues, il serait à la rigueur suffisant d'opérer à deux températures différentes; mais plus il y a d'expériences, mieux cela vaut.

Les expériences furent faites dans une chambre dont les fenêtres sont tournées vers le nord; elle ne communique à aucun espace chauffé — et pouvant être chauffée elle-même, on peut en hiver, la maintenir à une température voulue au-dessus de zéro. A l'une des fenêtres et en dehors fut construite une petite chambre ou cage, dont deux côtés en vitre. Un passage immédiat permettait de communiquer facilement de la chambre à la cage. C'est dans cette cage que l'on place une balance pour faire les pesées et une grande corbeille con-

tenant à-peu-près 50 Kil. de fragments de glace de la grosseur d'une noix. On remue la glace plusieurs fois par jour au moyen d'une pelle. On observe un thermomètre enfoncé dans la glace, un autre suspendu dans la cage, et si l'on trouve que la température se maintienne, sans changement apparent, on peut procéder aux expériences. Il faut renoncer au travail si la température de la glace change pendant la durée même des expériences. Il y a tout à parier que ces expériences ne méritent pas confiance. La capacité de la glace pour la chaleur est une quantité trop faible pour ne pas en être sensiblement affectée. Il faut donc guetter le temps et n'opérer que quand les circonstances sont favorables — c'est-à-dire la température constante. En outre, j'ai toujours choisi pour l'eau une température qui permit à la température finale d'être à peu de chose près d'accord avec la température de la chambre. En observant la température de l'eau à l'instant qui précède l'immersion de la glace, il n'y a aucune correction à faire pour la radiation de l'appareil; je n'ai dû reste abandonné l'idée de cette correction, qu'après avoir fait quelques observations sur la durée du refroidissement de l'appareil.

Voici maintenant les données des expériences: la valeur du calorimètre en eau étant 256 Grm. nous désignerons par M 256 + l'eau employée à l'expérience.

t = température initiale,

t' = température finale,

t'' = température de la glace,

δ poids de la glace, $m = 1225,4$ Grm.

No. 1.	$t'' = 9.$	$t = 18,95.$	$t' = 7,8.$	$m = 10242$	Grm.
2.	$t'' = 9.$	$t = 18,15.$	$t' = 7,1.$	$m = 10243$	
3.	$t'' = 4,3.$	$t = 17,8.$	$t' = 7,1.$	$m = 10244$	
4.	$t'' = 4,3.$	$t = 18,5.$	$t' = 7,4.$	$m = 10243$	
5.	$t'' = 4,3.$	$t = 17,8.$	$t' = 7,1.$	$m = 10244$	
6.	$t'' = 3.$	$t = 18,7.$	$t' = 7,9.$	$m = 10242$	
7.	$t'' = 3.$	$t = 17,6.$	$t' = 6,95.$	$m = 10244,6$	
8.	$t'' = 3.$	$t = 17,6.$	$t' = 6,95.$	$m = 10244,6$	
9.	$t'' = 3.$	$t = 18,8.$	$t' = 8.$	$m = 10242,4$	
10.	$t'' = 7.$	$t = 17,97.$	$t' = 7,1.$	$m = 10244$	
11.	$t'' = 7.$	$t = 17,775.$	$t' = 6,9.$	$m = 10244,3$	
12.	$t'' = 7.$	$t = 17,775.$	$t' = 6,9.$	$m = 10244,3$	
13.	$t'' = 10.$	$t = 17,85.$	$t' = 6,8.$	$m = 10244,1$	
14.	$t'' = 10.$	$t = 17,9.$	$t' = 6,85.$	$m = 10244$	
15.	$t'' = 10.$	$t = 17,75.$	$t' = 6,7.$	$m = 10244,3$	
16.	$t'' = 12,5.$	$t = 17,9.$	$t' = 6,65.$	$m = 10244$	
17.	$t'' = 12,5.$	$t = 17,9.$	$t' = 6,65.$	$m = 10244$	
18.	$t'' = 12,5.$	$t = 17,9.$	$t' = 6,65.$	$m = 10244$	
19.	$t'' = 12,5.$	$t = 20,9.$	$t' = 9,3.$	$m = 10238$	
20.	$t'' = 12,5.$	$t = 20,75.$	$t' = 9,2.$	$m = 10238$	
21.	$t'' = 12,5.$	$t = 18,1.$	$t' = 6,8.$	$m = 10244$	
22.	$t'' = 7.$	$t = 18.$	$t' = 7,1.$	$m = 10244$	
23.	$t'' = 4,5.$	$t = 18.$	$t' = 7,15.$	$m = 10244$	
24.	$t'' = 4,5.$	$t = 18,5.$	$t' = 7,7.$	$m = 10244$	
25.	$t'' = 4,5.$	$t = 17,95.$	$t' = 7,2.$	$m = 10244$	

N. 26.	$t'' = 4,5.$	$t = 18.$	$t' = 7,2.$	$m = 10244$	
27.	$t'' = 3.$	$t = 18,2.$	$t' = 7,6.$	$m = 10243,6$	
28.	$t'' = 3.$	$t = 18.$	$t' = 7,35.$	$m = 10243,6$	
29.	$t'' = 3.$	$t = 18,2.$	$t' = 7,55.$	$m = 10243,6$	
30.	$t'' = 13,5.$	$t = 18.$	$t' = 6,7.$	$m = 10244$	
31.	$t'' = 13,5.$	$t = 17,9.$	$t' = 6,7.$	$m = 10244$	
32.	$t'' = 13,6.$	$t = 19,3.$	$t' = 7,9.$	$m = 10241,8$	
33.	$t'' = 13,6.$	$t = 18,8.$	$t' = 7,4.$	$m = 10242,8$	
34.	$t'' = 13,6.$	$t = 20,6.$	$t' = 9,15.$	$m = 10239,3$	
35.	$t'' = 13,6.$	$t = 19,5.$	$t' = 8,05.$	$m = 10241,5$	
36.	$t'' = 13,6.$	$t = 19,6.$	$t' = 8,2.$	$m = 10241,3$	
37.	$t'' = 13,6.$	$t = 20,2.$	$t' = 8,7.$	$m = 10240,2$	
38.	$t'' = 7,6.$	$t = 19,95.$	$t' = 8,8.$	$m = 10240,7$	
39.	$t'' = 7,6.$	$t = 20,2.$	$t' = 9,05.$	$m = 10240,2$	
40.	$t'' = 7,6.$	$t = 20,25.$	$t' = 9,1.$	$m = 10240$	

Nous avons $M \cdot t = M \cdot t' + m \cdot t'' + m \cdot L$ d'où l'on tira pour $\frac{LM(t-t')}{m} = t - t'' = L$

En prenant les données des expériences citées, on a pour la chaleur latente L les valeurs suivantes:

No. 1.	$L = 85,39 - 9 . c.$
2.	$L = 85,266 - 9 . c.$
3.	$L = 82,348 - 4,3 . c.$
4.	$L = 82,46 - 4,3 . c.$
5.	$L = 82,348 - 4,3 . c.$
6.	$L = 82,366 - 3 . c.$
7.	$L = 82,086 - 3 . c.$
8.	$L = 82,085 - 3 . c.$
9.	$L = 82,272 - 3 . c.$
10.	$L = 83,812 - 7 . c.$
11.	$L = 84,014 - 7 . c.$
12.	$L = 84,014 - 7 . c.$
13.	$L = 85,574 - 10 . c.$
14.	$L = 85,524 - 10 . c.$
15.	$L = 85,676 - 10 . c.$
16.	$L = 87,397 - 12,5 . c.$
17.	$L = 87,396 - 12,5 . c.$
18.	$L = 87,396 - 12,5 . c.$
19.	$L = 87,617 - 12,5 . c.$
20.	$L = 87,3 - 12,5 . c.$
21.	$L = 87,665 - 12,5 . c.$
22.	$L = 84,022 - 7 . c.$
23.	$L = 83,553 - 4,5 . c.$
24.	$L = 82,584 - 4,5 . c.$
25.	$L = 82,666 - 4,5 . c.$
26.	$L = 83,503 - 4,5 . c.$
27.	$L = 81,0 - 3 . c.$
28.	$L = 81,731 - 3 . c.$
29.	$L = 81,475 - 3 . c.$
30.	$L = 87,765 - 13,5 . c.$
31.	$L = 86,97 - 13,5 . c.$

No. 32.	$L = 87,38$	$- 13,6 . c.$
33.	$L = 87,89$	$- 13,6 . c.$
34.	$L = 86,53$	$- 13,6 . c.$
35.	$L = 87,64$	$- 13,6 . c.$
36.	$L = 87,07$	$- 13,6 . c.$
37.	$L = 87,40$	$- 13,6 . c.$
38.	$L = 84,38$	$- 7,6 . c.$
39.	$L = 84,12$	$- 7,6 . c.$
40.	$L = 84,07$	$- 7,6 . c.$

On voit de suite que ces valeurs ne varient essentiellement que selon la température de la glace. Si donc nous prenons la moyenne de toutes celles où la glace était à la même température nous aurons les valeurs moyennes suivantes.

	a	b	n (nombre des expériences.)
$L =$	85,328	$- 9 . c$	$2 (n)$
$L =$	87,347	$- 13,5 . c$	$2 (n')$
$L =$	82,385	$- 4,3 . c$	$3 (n'')$
$L =$	85,591	$- 10 . c$	$3 (n''')$
$L =$	83,965	$- 7 . c$	4
$L =$	83,076	$- 4,5 . c$	4
$L =$	87,491	$- 12,5 . c$	6
$L =$	81,859	$- 3 . c$	7
$L =$	87,31	$- 13,6 . c$	6
$L =$	84,19	$- 7,6 . c$	3

40

Pour que toutes ces valeurs entrent dans les équations nous poserons:

I.

$$(n + n' + n'' \dots) L = (an + a'n' + a''n'' \dots) - (bn + b'n' + b''n'' \dots)$$

II.

$$(bn + b'n' + b''n'' \dots) L = (anb + a'n'b' + a''n''b'' \dots) - (b^2n + b'^2n' + b''^2n'' \dots)$$

et en substituant les nombres, nous aurons:

$$40 \quad L = 3391,83 - 334,3 . c$$

$$334,3 \quad L = 28695 - 3442,4 . c$$

d'où l'on tire. Chaleur de fusion . . $L = 80,34$.

Capacité de la glace pour la chaleur $c = 0,533$.

P. S. Les expériences citées dans cette note ayant été communiquées à l'Académie le 14 janvier 1848, je crois devoir attirer l'attention du lecteur sur ce que M. C. C. Person vient de trouver dernièrement (et tout indépendamment de mon travail dont il n'avait pas connaissance) pour la chaleur de fusion 80,02, en moyenne de six expériences et pour la capacité pour la chaleur $c = 0,48$. Ces deux valeurs paraissent avoir été obtenues chacune séparément comme cela s'était pratiqué jusque là. (Voyez Compte rendu du 29 avril 1850. T. XXX. p. 526.)

6. BEITRAG ZUR BESTIMMUNG DER IN ST. PETERSBURG VERDUNSTENDEN WASSERMENGE; VON E. LENZ. (Lu le 4 octobre 1850.)

Bei Veröffentlichung der im Nachfolgenden enthaltenen Untersuchungen über Verdunstung, masse ich es mir keineswegs an, etwas Vollständiges über den Gang der Verdunstung in St. Petersburg zu geben; es sind im Gegentheil diese Versuche nur beiläufig angestellt worden, wann es mir Zeit und Umstände erlaubten, und nur in zwei Jahreszeiten, im Winter und im Sommer; allein da über diesen Gegenstand hier in St. Petersburg bisher noch gar nichts auf experimentellem Wege ermittelt worden ist, und da ich mir bewusst bin, wenigstens mit Gewissenhaftigkeit und Genauigkeit gemessen zu haben, so halte ich es immerhin für nützlich, diesen Beitrag zur Lehre der Verdunstung, so unbedeutend er auch ist, bekannt zu machen; meine Versuche geben wenigstens einen vorläufigen Haltpunkt für Abschätzung der in St. Petersburg verdunstenden Wassermenge.

Die Schnelligkeit der Verdunstung wird vorzüglich durch drei Umstände bedingt: 1) durch die Temperatur, bei der sie vor sich geht; 2) durch die Feuchtigkeit der Luft, in welcher das Wasser verdunstet; und 3) durch die Schnelligkeit, mit welcher der sich bildende Wasserdunst von der verdunstenden Oberfläche fortgeführt wird, also von der Stärke des herrschenden Windes. Man sieht leicht, wie schwer, ja unmöglich es ist, alle drei Umstände genau in Betracht zu ziehen; ich habe mich daher, wie fast alle früheren Beobachter, mit der genauern Bestimmung nur eines dieser Umstände begnügt, nämlich mit der Temperatur, und werde weiter unten zeigen, wie ich die übrigen beiden, wenigstens zum Theil, eliminiert habe.

Meine erste Versuchsreihe bezieht sich auf die Abhängigkeit der Verdunstung von der Wärme bei niedrigen Temperaturen, wie sie sich mir im Winter von 1849 — 1850 darbieten; sie geschahen zwischen den Grenzen $-19^{\circ},2$ und $-7^{\circ},8$ des Reaumur'schen Thermometers, welches überall im Folgenden gebraucht wurde; es verdunstete hier also grösstentheils eine Eisfläche, und nur seltner eine Wasserfläche. Das verdunstende Eis oder Wasser befand sich in zwei cylindrischen, flachen Gefässen von dünnem Messingblech, deren Höhe 1 Zoll englisch betrug, und die mit der Flüssigkeit bis zur halben Höhe gefüllt wurden; die Verdunstung geschah auf einem Brette ausserhalb des Fensters und wurde gemessen durch Abwägung der Gefässe, welche täglich nahezu um 12 Uhr Mittags vorgenommen wurde; vor Sonne und Regen waren die Gefässe während der Verdunstung durch ein schräges Dach in der Höhe von $1\frac{1}{2}$ Fuss über denselben geschützt, während die Luft von der Seite frei durchströmen konnte. Die Waage stand in einem Zimmer, das nahezu die Temperatur der äussern Luft hatte und jedenfalls unter 0° war, sobald die Gefässe mit Eis gefüllt waren. Da die Unterschiede der Gewichte (immer in russischen Doli ausgedrückt) sich nicht auf genau gleiche Zeitintervalle von 24 Stunden bezogen,

so wurden sie auf dieses Intervall durch Rechnung reducirt, indem die Verdunstungen den Zeiten proportional gesetzt wurden; die mittleren Temperaturen der 24 Stunden, in welchen die Verdunstung vor sich ging, wurden aus den Angaben eines Maximum- und Minimum-Thermometers abgeleitet, welche vorläufig berichtet worden waren, indem einfach das arithmetische Mittel aus beiden Angaben genommen wurde.

Die folgende Tabelle enthält die beobachteten und schon auf 24 Stunden reducirten Verdunstungsmengen, nach den mittleren Temperaturen der Tage geordnet:

Temperat. (R.)	Verdunstungs- menge für 24 Stunden, in Doli.	Mittel einer Gruppe.	Temperat. (R.)	Verdunstungs- menge für 24 Stunden, in Doli.	Mittel einer Gruppe.
- 19,2	5,9	14,7 bei - 17 ^o ,2 R.	+ 0,1	41,3	113 bei + 20,5
- 18,0	6,8		+ 0,6	3,7	
- 17,2	26,6		+ 1,0	114,8	
- 17,0	15,9		+ 1,5	60,5	
- 15,3	15,6		+ 3,0	74,0	
- 15,2	17,5	31,9 bei - 11 ^o ,5	+ 3,5	98,5	242,5 bei 6 ^o ,5
- 12,5	8,0		+ 4,0	122,3	
- 11,6	31,9		+ 4,2	119,5	
- 10,3	55,7		+ 5,0	212,3	
- 7,5	51,4		+ 5,1	315,0	
- 7,3	29,3	44,2 bei - 6 ^o ,4	+ 6,3	177,2	(I)
- 7,1	30,0		+ 6,4	395,4	
- 6,4	13,9		+ 7,4	177,4	
- 5,6	63,0		+ 7,4	165,3	
- 5,2	48,2		+ 7,8	255,2	
- 5,2	63,9	52,3 bei - 2 ^o ,3			
- 3,4	57,9				
- 2,8	65,2				
- 2,8	38,9				
- 2,6	47,0				
- 2,6	51,3				
- 1,8	47,9				
- 1,5	47,8				
- 1,4	70,1				

Der erste Blick auf diese Beobachtungsreihe zeigt, wie bedeutend der Einfluss der hier nicht berücksichtigten Umstände, der Feuchtigkeit und Windstärke, auf die Verdunstungsmenge sind; es wurde z. B. die Verdunstungsmenge 3,7, die geringste von allen, bei der Temperatur + 0,6 gefunden, während sie selbst bei - 19^o,2 noch 5,9 betrug. Mein Beobachtungsjournal giebt auch sogleich die Erklärung dieses Umstandes, indem es zeigt, dass bei der ersten Beobachtung (bei + 0^o,6) ein 24stündiger feiner Regen statt fand, so dass die Luft fortwährend mit Feuchtigkeit gesättigt war und die Verdunstungsmenge also sehr gering ausfallen musste. Der grosse Einfluss des Feuchtigkeitszustandes der Luft auf die Verdunstung einer Eisfläche zeigte sich mir auch sogleich, als ich die Verdunstung der Eisflächen beider Gefässe, unter 0^o, beobachtete, von denen das eine draussen, das andere aber in

dem fast gleich kalten, aber viel trockneren, Zimmer stand. Ich erhielt:

für die Verdunstung draussen = 30,4
" " " im Zimmer = 184,7.

Bedenkt man, dass der andere Umstand, welcher die Verdunstung beschleunigt, nämlich der Wind, draussen stärker wirken muss, als im Zimmer, so zeigt dieser Versuch den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Verdunstung aufs deutlichste. Allein es giebt ein einfaches Mittel, den Einfluss der Feuchtigkeit und des Windes auf unsere obigen Versuche zum grossen Theil zu eliminiren, wenn man die Mittel aus solchen Beobachtungen nimmt, die bei nicht sehr verschiedenen Temperaturen angestellt wurden; da nämlich der Einfluss von Feuchtigkeit und Wind nicht durch die Temperatur bedingt ist, so wird sich ihr Einfluss grösstentheils aus den erhaltenen Mitteln eliminiren, indem sie bei einigen Beobachtungen das gewonnene Resultat vergrössern, bei andern verkleinern müssen. Ich habe daher in obiger Tabelle die gewonnenen Resultate bereits in Gruppen getheilt, indem ich alle Beobachtungen zusammenfasste, welche zwischen - 20 und - 15, - 15 und - 10, - 10 und - 5, - 5 und 0, 0 und + 5, + 5 und + 10 angestellt wurden; und in jeder Gruppe die Mittel nahm sowohl für die Temperatur als auch für die Verdunstungsmenge; so erhielt ich die in der dritten Columne enthaltenen Zahlen.

Es ist üblich und vortheilhaft, die Verdunstung nicht nach Gewicht, sondern nach Volum anzugeben und dieses Volum durch die Höhe eines Cylinders oder Prisma auszudrücken, dessen Basis die Oberfläche des verdunstenden Wassers oder Eises ist. Aus dem genauen Maasse der Oberfläche unserer Gefässe ergab sich, dass ein Doli Gewichtsabnahme einer Abnahme der Höhe von 0,001364 englischen Linien entspricht; multiplicirt man daher mit dieser Zahl die für die Mittel der einzelnen Gruppen gefundenen Gewichte, so erhält man die Verdunstungshöhen in folgender Tabelle:

Temperatur (R.)	Verdunstung	
	in Doli.	in engl. Lin.
- 17,2	14,7	0,0200
- 11,5	31,9	0,0435
- 6,4	44,2	0,0603
- 2,3	53,3	0,0727
+ 2,5	113,0	0,1578
+ 6,5	242,5	0,3309

Aus den Angaben dieser Tabelle (II) ersieht man sogleich, wie die Unregelmässigkeiten, welche in den Einzelzahlen der Tabelle I so grell hervorstecken, sich hier in der That bedeutend ausgleichen; es findet sich in Tab. II bereits ein regelmässiges Steigen der Verdunstungsmenge mit der Temperatur, obgleich die Zahlen sich vielleicht noch bedeutend anders stellen würden, wenn die Anzahl der gebrauchten Beobachtungen grösser gewesen wäre; auch ist es deutlich zu erkennen,

wie die 24stünd. Verdunstungsmengen von $-17,2$ bis 0° nur langsam steigen, von da an aber rascher wachsen; indessen scheint kein Sprung statt zu finden beim Uebergange der Verdunstung des Eises zu dem des Wassers. Die Verdunstung ist auch noch bei $-17^{\circ},2$ vorhanden, nur nicht bedeutend; es bedürfte 50 Tage, um eine Eisschicht von 1 Linie Dicke bei dieser Temperatur durch Verdunstung verschwinden zu lassen, während bei $6^{\circ},5$ schon drei Tage dazu ausreichen.

Zu den bisherigen Untersuchungen wurden von mir nur solche Beobachtungen benutzt, wo das Wasser oder Eis von einem Tage zum andern seinen Aggregatzustand, selbst nicht auf kurze Zeit, geändert hatte; ich habe aber auch eine Reihe von Beobachtungen angestellt, wo Wasser, in das Verdunstungsgefäß gegossen, während der Periode, für welche die Verdunstungsmenge bestimmt ward, seinen Aggregatzustand änderte und froz. Zu dem Ende wog ich eine bestimmte Wassermenge im Zimmer ab (in einer besondern Flasche), goss sie dann in eines der Verdunstungsgefäße aus und bestimmte durch Abwägung der leeren Flasche die Menge des ausgegossenen Wassers; dieses wurde dann sogleich in die freie Luft gestellt, neben dem 2ten Gefäße, in welchem die Verdunstung zu gleicher Zeit an einer Eisfläche bestimmt ward; ich nenne das Gefäß mit dem frierenden Wasser I, mit dem Eise aber II. Die folgende Tabelle enthält die zu diesem Zwecke angestellten Versuche, wo die Verdunstung draussen auf dem Fensterbrette (wie bei den früheren Versuchen) geschah, ausgenommen im letzten Versuche, wo beide Gefäße sich im kalten Zimmer befanden:

	Temperat. (R.)	Verdunstungsmenge in Doli.		Untersch. zwischen I u. II.	
		für I.	für II.		
	$-18,0$	103,4	27,0	76,4	(III)
	$-17,0$	88,1	17,8	70,3	
	$-7,4$	147,1	54,5	92,5	
	$-7,3$	132,0	29,3	102,7	
	$-5,7$	118,7	32,9	85,8	
(im Zimmer)	$-1,0$	377,8	254,3	132,5	

Nimmt man aus den ersten fünf Beobachtungen die Mittel (da die letzte unter ganz andern Umständen angestellt wurde), so erhält man als Resultat, dass

bei $-11^{\circ},1$ in I verdunstet 117,9, in II aber 32,3; Differ. 85,5.

Die Zahl 32,3, welche die reine Verdunstung des Eises für $-11^{\circ},5$ ausdrückt, stimmt sehr wohl mit der frühern Tabelle I, wo wir für $-11,5$ der Verdunstung 31,9 Doli fanden. Die Verdunstung des Wassers beim Uebergange in Eis ist also im Mittel um 85,5 Doli grösser.

Die grössere Verdunstung beim Uebergange des Wassers in Eis kann nun von drei Ursachen herrühren; erstlich davon, dass das Wasser, als es hinausgesetzt wurde, eine Tempera-

tur von circa $+12^{\circ}$ hatte und dass es daher eine gewisse Zeit lang, bis es auf 0° herabsank, eine stärkere Verdunstung erlitt, als gleichzeitig das Eis; zweitens davon, dass es eine lange Zeit hindurch, bis nämlich alles Wasser gefroren, bei 0° sich hielt, und in Folge dessen ebenfalls stärker verdunstete, als das Eis; und endlich drittens davon, dass beim Frieren des Wassers eine bedeutende Menge latenter Wärme frei wird, welche daher das Verdunsten beschleunigen muss. Der Einfluss des ersten Umstandes muss als sehr unwesentlich angesehen werden, denn in der That beobachtete ich mehrmals, dass, bei einer so bedeutenden Kälte als -11° , die erste Eisbildung auf dem Wasser spätestens nach einer Viertelstunde begann (was bei der Dünne der Wasserschicht und der guten Leitung der Gefäße auch ganz begreiflich ist); in diesem Momente war die Temperatur des Wassers offenbar $= 0$ und es bedurfte daher nur einer Viertelstunde, um das Wasser von $+12^{\circ}$ auf 0 zu erkälten. Man kann es also so ansehen, als ob während dieser Zeit die mittlere Temperatur von $+6^{\circ}$ die Verdunstung bewirkte; einer solchen Temperatur entspricht aber, nach unsern Versuchen (Tab. II), eine Verdunstung von nur $2\frac{1}{2}$ Doli in der Viertelstunde. — Um die Wirkung der zweiten Ursache der Beschleunigung der Verdunstung abschätzen zu können, müssten wir die Zeit kennen, welche das Wasser braucht, um ganz in Eis überzugehen, während welcher es seine Temperatur auf 0° erhält; leider habe ich diese nicht angemerkt, allein nehmen wir selbst an, das Frieren habe 12 Stunden gebraucht, was bei -11° gewiss zu viel ist, so entspricht dieser Zeit nach unsern Versuchen eine Verdunstung von höchstens 45 Doli; rechnet man die $2\frac{1}{2}$ Doli hinzu und endlich noch, nach den unmittelbaren Messungen am Eise, 16 Doli für die Verdunstung des Eises während der noch übrigen $11\frac{3}{4}$ Stunden, so ist der ganze Verlust $63\frac{1}{2}$, der gewiss eher zu hoch als zu niedrig angeschlagen ist. Es verdunsteten aber in der That fast 118 Doli, also fast das Doppelte der so eben gefundenen Quantität, so dass wir zu dem Schlusse geführt werden, dass fast die Hälfte der Verdunstung des Wassers, während des Frierens, auf Rechnung der latenten Wärme gesetzt werden muss. Es ist also das Frieren des Wassers selbst ein Umstand, welcher die Verdunstung beschleunigt.

Hieraus wird es begreiflich, warum bei uns im Frühling, wenn der Schnee auf den Strassen am Tage von der Sonne aufthaut und zum Theil abfließt, in der Nacht aber wieder friert, das Austrocknen der Strassen schneller erfolgt, als ohne den nächtlichen Frost; auch erklärt sich hieraus das schnellere Trocknen der Wäsche, wenn sie gefriert.

Ich gehe nun zu einigen Verdunstungsversuchen über, welche in den Sommermonaten angestellt wurden und zwar auf dem Lande, zwischen Peterhof und Oranienbaum, am Rande der Terrasse, welche sich in einer Höhe von 60 Fuss über dem Meere und $\frac{1}{2}$ Werst von demselben entfernt, am Südrande des finnischen Meerbusens hinzieht.

Am 1sten Juli 1848, bei einem mässigen Nord-West-Winde und an einem vollkommen heitern Tage, untersuchte ich, welchen Einfluss der Stand der Sonne auf die Verdunstung einer reinen Wassermasse ausübte. Es wurde zu dem Ende um 8 Uhr Morgens Wasser in einem flachen Glasgefässe von 19,4 Quadratzoll Oberfläche und in einer Höhe von 5 Fuss über dem Boden, an einem freien Platze, ausgestellt, so dass es fortwährend von der Sonne beschienen wurde und alle zwei Stunden das Gewicht desselben auf einer empfindlichen Waage bestimmt; daraus konnte denn leicht, bei bekannter Oberfläche des Wassers, die Höhe der durch Verdunstung entschwundenen Wasserschicht hergeleitet werden. In dieser Art sind in der folgenden Versuchstabelle (IV) die verdunsteten Wassermengen angegeben. Die Temperatur der Luft an diesem Tage variierte sehr wenig, von $14^{\circ},2$ bis $15^{\circ},9$; die Feuchtigkeit, am Psychrometer gemessen, von 56 bis 64 %.

Zeit der Verdunstung	Menge der Verdunstung	(IV)
8 — 10 Uhr Morgens	0",302	
10 — 12	0,426	
12 — 2	0,431	
2 — 4	0,384	
4 — 6	0,258	
6 — 8	0,056	
also in 12 Stunden	1",857	

Der Einfluss der gesteigerten Sonnenwärme ergiebt sich hieraus als sehr bedeutend. Eine andere Versuchsweise bezog sich auf die Vergleichung der Wassermenge, welche aus einer feuchten Sandschicht und aus einer reinen Wasseroberfläche unter gleichen Umständen verdunstet; zu dem Ende wurden an einem heitern Julitage 2 gleiche, flache, cylindrische Glasgefässe, das eine (I) mit Wasser, das andere (II) mit Sand gefüllt, welcher völlig mit Wasser getränkt war; beide wurden dann neben einander der Sonne frei ausgesetzt; die Versuche ergaben:

Für I.

- 1) Von $21^h 25'$ bis $4^h 45'$ Verdunstung = 1,224
 . 5 20 . 9 45 . = 0,133
 2) . 21 00 . 7 56 . = 1,470
 . 8 16 . 20 10 . = 0,314.

Für II.

- 1) Von $21^h 25'$ bis $4^h 45'$ Verdunstung = 1,585
 . 5 20 . 9 45 . = 0,159
 . 11 00 . 20 29 . = 0,365
 2) . 21 15 . 7 56 . = 1,641
 . 8 30 . 19 43 . = 0,312.

Die Versuche 1) und 1) wurden an einem Tage angestellt, und eben so auch 2) und 2). Am nächsten Tage wurden beide Gefässe wiederum herausgestellt, ohne den Sand von Neuem mit Wasser zu tränken.

I.

- 3) Von $20^h 00'$ bis $8^h 35'$ Verdunstung = 1,826.

II.

- 3) Von $20^h 25'$ bis $8^h 35'$ Verdunstung = 0,271.

Aus dem Vorhergehenden ersieht man, dass der mit Wasser getränkte Sand etwas mehr durch Verdunstung verliert, als das reine Wasser, ohne Zweifel, weil der Sand durch die Sonne stärker erwärmt wird, als das Wasser in einem Glasgefässe. Daher ist auch der Unterschied der Verdunstung während der Nacht = 0, wie im Versuch (2) zu sehen ist. Wenn aber der Sand zwar noch feucht, aber nicht mit Wasser getränkt ist, wie bei dem letzten Versuche, so ist die Verdunstung ungleich geringer.

Man sieht ferner, wie gering die Verdunstung des Nachts, gegen die des Tages ist; im Versuche 2 ist sie bei Wasser 4,7, bei feuchtem Sande aber 5,2 mal geringer in derselben Zeit von 12 Stunden.

Die Tagesverdunstung im Versuche 3 für Wasser, von 8 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends, wurde = 1",826 gefunden, was mit dem frühern Versuche III sehr wohl stimmt, wo dieselbe für denselben Zeitintervall = 1",85 war.

Die nächsten Versuchsreihen sollten dazu dienen, das absolute Quantum des unter dem Einflusse der Sonne verdunstenden Wassers zu bestimmen. Zu dem Zwecke wurden im Sommer 1849 zwei cylindrische, verzinnete Kupfergefässe, jedes von 8 Zoll Durchmesser, neben einander an einem freien Orte, 5 Fuss über dem Boden, ausgestellt; das eine derselben endigte sich unten trichterförmig und war hier mit einem Hahn versehen; es diente als Ombrometer, indem man nach jedem Regen die Menge des in dem Gefässe gesammelten Wassers aus demselben in ein untergestelltes Glasgefäss ausfliessen liess und dann mittelst einer Maassröhre dem Volum nach bestimmte. Das zweite Gefäss, etwa 6 Zoll hoch, hatte einen flachen Boden und an der einen Wandseite war eine senkrechte, unten mit dem Gefäss communicirende, Glasröhre eingekittet, welche der ganzen Höhe nach in gleiche Theile getheilt war; an derselben konnte die Höhe des Wassers im Gefässe bestimmt werden, nachdem man vor der Ablesung des Wasserstandes in der Röhre, durch Aufsaugen desselben, die Röhrenwände benetzt hatte, was durchaus wesentlich ist, wenn der Einfluss der Capillarwirkung vermieden werden soll; die Ablesung der Wasserhöhe geschah mittelst eines, die Röhre umschliessenden, Messingvisirs.

An diesem Apparate wurde nun täglich, wann es die Zeit erlaubte, die Höhe des Wassers abgelesen; in der folgenden Tabelle finden sich die Summen der Verdunstungen von je 10 bis 12 Tagen angegeben, zugleich daneben aber die während dieser Zeit gehabte Regenmenge, beide Volumina auf

dieselbe Weise ausgedrückt, nämlich durch die Höhe, welche dieselben in beiden Gefässen einnehmen würden.

	Verdunst. menge	Regenmenge	Wahre Verdunst.	Verdunst. in 24 St.
» 20. Juni bis 1. Juli alten Style..	15,38	2,42	17,80	1,71
» 1. bis 10. Juli —	4,46	9,06	13,52	1,50
» 10. bis 20. Juli —	7,71	11,98	19,69	1,97
» 20. Juli bis 1. August —	9,33	13,99	23,32	1,94
» 1. bis 10. August —	1,14	13,34	14,48	1,61
» 10. bis 20. August —	12,85	1,24	14,09	1,41
Summe.....	50,87	52,03	102,90	

Da der Regen zugleich in den Verdunstungsmesser fiel, so ist die wahre Verdunstungsmenge die Summe der beobachteten Verdunstung und der Regenmenge; in der dritten Zahlen-columne sind diese wahren Verdunstungsmengen enthalten. Da endlich die Zeiträume verschieden sind, so enthält die vierte Zahlen-columne die Verdunstungsmenge von 24 Stunden, oder die Zahl der dritten Columne durch die Zahl der Tage dividirt. Die Zahlen der letzten Columne zeigen, wie die täglich verdunstende Wassermenge am stärksten ist zu der Zeit, wo auch die Temperatur am grössten war, zwischen dem 10. und 20. Juli; übrigens ist dabei nicht zu übersehen, dass später die Feuchtigkeit der Luft grösser war, wie bereits die Regenmenge andeutet und wie auch Psychrometerbeobachtungen mir solches bestätigen.

Die innerhalb zweier Sommermonate, vom 20. Juni bis 20. August, fallende Regenmenge betrug 52 Linien; die grösste Menge an einem Tage fand ich 6",27. Die in diesen 2 Monaten verdunstete Wassermenge betrug 102",9; diese Menge verdunstete in 62 Tagen, also betrug im Mittel die tägliche Verdunstung nahezu 1",7. — Aus den im Winter angestellten Versuchen findet sich für den Januar die mittlere Verdunstungsmenge = 1",55; sie ist also in einem der heissesten Sommermonat nahezu 30 mal stärker als im kältesten Wintermonat. — Die mittlere Temperatur der beiden Sommermonate kann nach anderen Versuchen etwa = 12° angenommen werden und diese Temperatur entspricht also einer täglichen Ver-

dunstungsmenge von 1",7; vergleicht man diese Menge mit der, für 6°,5 in dem früher, = 0",33 gefundenen Menge, so ergibt sich ein sehr rasches Zunehmen der Verdunstung; ohne Zweifel ist die Ursache davon in der grösseren Trockenheit des Sommers, im Vergleich mit der Feuchtigkeit beim Aufthauen unseres Schnees im Frühling, zu suchen, auf welche Zeit sich gerade die Beobachtung bei 6°,5 unserer früheren Tabelle bezieht.

In dem folgenden Jahre stellte ich ähnliche Versuche an, nur konnte ich nicht täglich, sondern nur von Zeit zu Zeit beobachten; für richtiges Auffangen des Regenwassers nach jedem Regen war aber anderweitig gesorgt worden. Für dieses Jahr erhielt ich das folgende Resultat:

Vom 2. Juni bis	Verdunst.	Regenm.	Wahre Verd.	Verd. in 24 St.
3. Juli (alt. St.)	53",2	15",1	68",3	2",20
Vom 3. Juli bis				
4. August....	51, 2	32, 0	83, 2	2, 60

oder mittlere tägliche Verdunstung in diesen 2 Monaten 2",4.

Die ganze Regenmenge in diesen 2 Monaten betrug 47 Linien; die grösste Regenmenge an einem Tage 11",8, also fast einen Zoll.

Der Sommer 1849 wurde allgemein als ein sogenannter schlechter Sommer angesehen, d. h. er zeichnete sich durch häufige trübe Tage und Regen und in Folge dessen durch niedrige Temperatur aus; dagegen gehört der Sommer 1850 offenbar zu den schönsten und wärmsten Sommern, wie wir sie hier erleben. Vergleichen wir nun unsere Angaben für die beiden Sommer, so erhalten wir

für 1849 tägl. verdunstende Wasserm. = 1,7,	Regenm. 52"
• 1850 • • • • •	= 2,4, • • • • • 47.

Während der Unterschied der gefallenen Wassermenge nicht bedeutend ist (etwa $\frac{1}{10}$ von 1850) variirt die tägliche Verdunstungsmenge um etwa $\frac{1}{3}$ der Menge von 1850. Alles ist ganz übereinstimmend mit den in der That beobachteten Erscheinungen; es fiel 1850 weit seltner Regen, aber dafür in grösserer Menge während heftiger Gewitter; die grösste Regenmenge in 24 Stunden betrug daher 1850 fast doppelt so viel als 1849.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 16 (28) AOÛT 1850.

Lecture extraordinaire.

M. Bouniakovsky lit une: *Note sur la théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la Géométrie élémentaire.*

M. u s é e s.

M. Meyer présente à la Classe, au nom du Jardin Impérial botanique, un ouvrage qui vient de paraître sous ses auspices sous le

titre: *Beobachtungen an dem Prothallium der Farrenkräuter* von C. E. von Mercklin, mit 7 colorirten Tafeln. St. Petersburg 1850. 4. et comme cette publication ne manquera pas d'être suivie par plusieurs autres, il prie la Classe de vouloir bien comprendre le Jardin botanique au nombre des instituts auxquels l'Académie a l'usage d'envoyer des exemplaires gratuits de ses publications. Approuvé.

M. Brandt, se référant à son annonce préalable du 2 août met sous les yeux de la Classe un aperçu de la riche collection d'animaux aquatiques dont S. A. I. Mgr. le Duc de Leuchtenberg a daigné

faire hommage à l'Académie. Elle se compose de 122 espèces en 308 échantillons, qui, outre une phoque, un dauphin, 26 crustacés, 6 astéries, une annélide, et 8 mollusques, appartiennent tous à la Classe des poissons et renferment beaucoup d'objets précieux, dont le Musée a été privé jusque là. De cinq collections que M. Brandt a eu à former, celle qui est tombée en partage à l'Académie est la plus riche et la plus complète. La Classe charge le Secrétaire d'en offrir à l'auguste donateur les plus humbles remerciements de l'Académie.

Correspondance.

M. le Conseiller privé Lomonossov, ministre de Russie à Lisbonne, adresse au Secrétaire perpétuel, de la part de M. Lopéz Fernandez, deux morceaux de fer magnétique de la Serra de Cintra. Ces échantillons sont remis à M. Helmersen pour être déposés au Musée minéralogique.

M. le Conseiller privé Struve, Ministre de Russie à Hambourg, prie entre autres le Secrétaire perpétuel de transmettre à l'Académie le désir de M. Martius d'obtenir, de la part de l'Académie, un jugement public sur son grand ouvrage palmologique dont il vient d'émettre la dernière livraison. La Classe, conformément à l'usage établi, s'en remet au bon vouloir de MM. les botanistes.

SEANCE DU 6 (18) SEPTEMBRE 1850.

Lecture extraordinaire.

M. Brandt présente, de la part de M. le docteur Weisse, et lit une note intitulée: *Dritte Nachlass St. Petersburgischer Infusorien, nebst einer Notiz über Infusorien-Metamorphose.*

Mémoires présentés.

M. Bouniakovsky présente de la part de M. Tchebyshev, professeur adjoint à l'Université de St.-Petersbourg, un *Mémoire sur les nombres premiers.*

M. Bouniakovsky ayant lu ce mémoire, annonce qu'il sert, en quelque sorte, de suite à celui du même auteur, publié par l'Académie en 1848, et contient des recherches très ingénieuses sur les limites entre lesquelles il doit y exister nécessairement un ou plusieurs nombres premiers. Le postulat connu de M. Bertrand, d'après lequel il y a toujours un nombre premier contenu entre un entier donné et son double, se trouve établi d'une manière rigoureuse dans ce nouveau mémoire de M. Tchebyshev, où, de plus, l'auteur parvient à quelques propositions importantes sur la convergence des séries dont les termes successifs dépendent de la suite des nombres premiers. Tous ces résultats portent M. Bouniakovsky à croire ce mémoire digne de figurer dans le Recueil des savants étrangers. La Classe adopte cette conclusion.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Paucker de Mitau, membre correspondant, un mémoire intitulé: *Zur Theorie der kleinsten Quadrate*, et de la part de M. le professeur Petzhold de Dorpat, un mémoire intitulé: *Untersuchung der schwarzen Erde (Чёрная Земля) des südlichen Russlands.*

Communication.

M. Baer dépose la copie de quelques instructions qu'il a jugé nécessaire de donner à M. le Baron de Mueller, Consul général d'Autriche à Khartoum, capitale du Sennar dans l'Afrique centrale, et qui a offert à l'Académie ses bons offices en cas qu'elle voudrait le charger de commissions. M. de Mueller ayant le projet de coloniser dans le Sennar quelques familles allemandes et de faire entreprendre de temps à autre des expéditions le long du Nil blanc jusqu'à l'équateur, M. Baer a cru devoir porter son attention sur-

tout sur l'existence souvent contestée de la Horne et sur les différentes tribus des Nègres, leur genre de vie, leur état intellectuel et moral, et leurs caractères physiques. La Classe approuve cette démarche.

Correspondance.

M. le Président adresse au Secrétaire perpétuel une lettre lithographiée et quelques articles découpés de «La Presse Marseillaise» et relatifs à une nouvelle méthode de déterminer la longitude, découverte par M. Vaisse, de Salon.

SEANCE DU 20 SEPTEMBRE (2 OCTOBRE) 1850.

Lecture ordinaire.

M. Hess, malade, envoie, pour s'acquitter de son tour de lecture, une nouvelle rédaction de sa *Note sur la chaleur de fusion de la glace et sur sa capacité pour la chaleur*, lue le 14 janvier 1848.

Lecture extraordinaire.

M. Brandt lit un mémoire intitulé: *Description d'un nouveau genre de poissons de la famille des Murénides, découvert à Madère par Son ALTESSE IMPÉRIALE MONSIEUR LE DUC DE LEUCHTENBERG; par R. T. Lowe*. M. A. Suitte de quelques remarques de M. Brandt et d'une planche représentant l'animal décrit.

Musées.

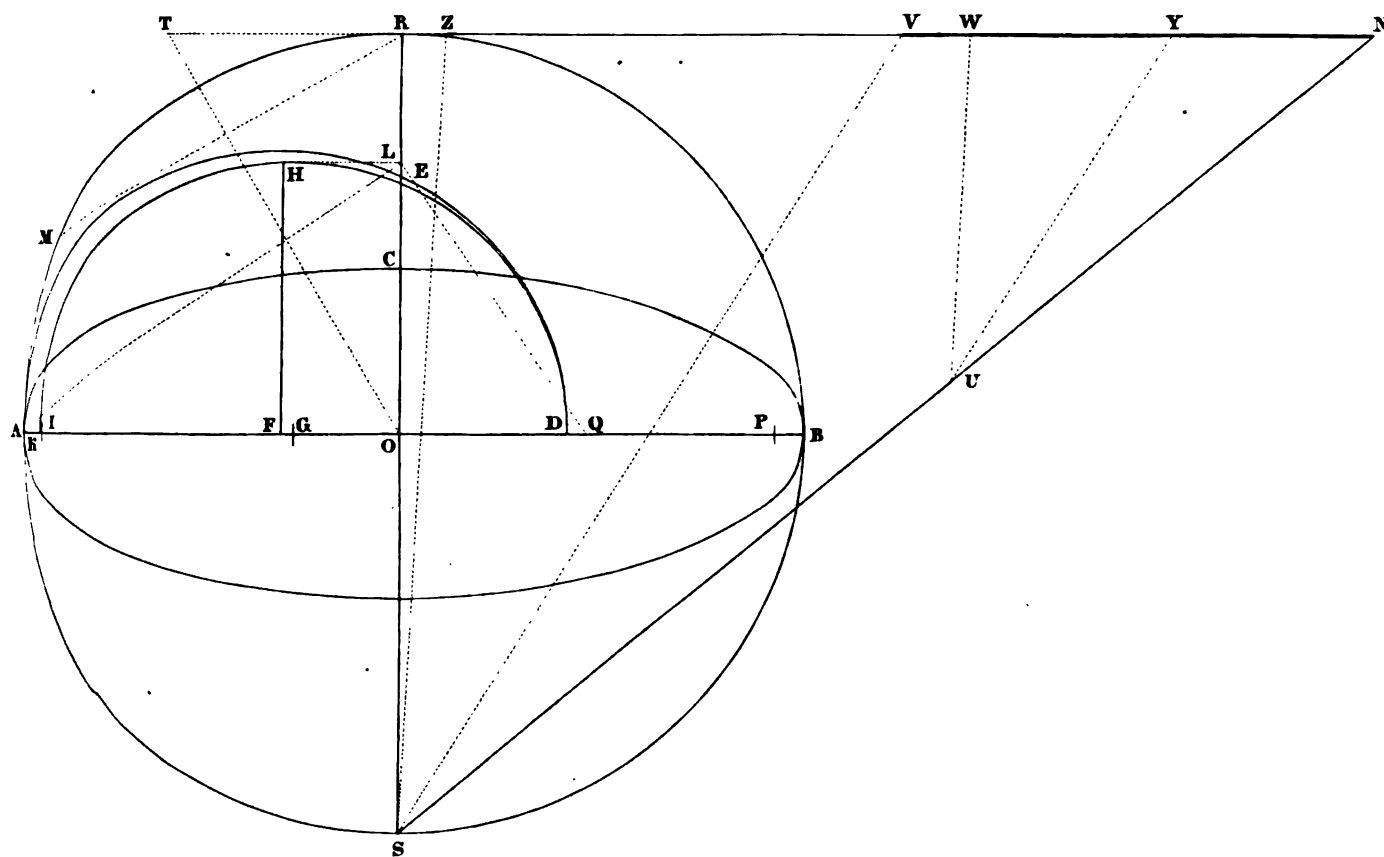
M. Baer, pour motiver le nouvel arrangement, qu'il se propose de donner au Musée anatomique dès qu'on lui aura assigné un local convenable, lit la première partie d'un mémoire où il décrit d'abord les objets qui forment ce Musée et qu'il distribue en trois sections différentes, savoir 1^o la collection générale qu'on pourrait nommer encore aujourd'hui celle de Ruysch vu qu'elle n'a été que faiblement complétée de préparations d'une date plus récente; 2^o la collection des monstres, et 3^o la collection d'anthropologie comparée, composée principalement de crânes. Après avoir brièvement exposé l'origine, l'état actuel et la valeur scientifique des deux dernières de ces sections, M. Baer passe à la description de la première, ce qui le conduit à un aperçu rapide de l'histoire de l'anatomie en générale et à une caractéristique des services que Ruysch a spécialement rendus à cette science. Dans une seconde partie de son mémoire, M. Baer s'appliquera à préciser, comment était composée la collection de Ruysch lorsqu'elle fut achetée par *Pierre-le-Grand*, et il terminera par un exposé de ses vues sur le meilleur arrangement à donner au Musée confié à ses soins.

Communications.

M. Struve présente à la Classe une médaille fondée par la Société royale des sciences d'Edinburgh, en l'honneur du célèbre Neper de Marchiston, auteur des logarithmes. La Société a distribué des exemplaires en bronze à ses membres et en décernera des exemplaires en or en guise de prix.

Le même Académicien communique à la Classe le jugement très favorable porté par M. Martius de Munich sur un grand microscope, nouvellement construit à l'Institut optique de Mers pour le Conservatoire botanique de l'Académie de Munich.

Finis le 27 octobre 1850.



$$K = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\varphi}{\sqrt{(1 - k^2 \sin^2 \varphi)}},$$

$$\frac{n_1 n_2 \dots n_{\mu-1}}{n_1 n_2 \dots n_{\mu-1}} = \frac{n^2}{n^2}$$

et par conséquent la valeur de K se réduit à

et qui a offert à l'Académie ses services en ce qu'elle voudrait le charger de commissions. M. de Mueller ayant le projet de coloniser dans le Sennar quelques familles allemandes et de faire entreprendre de temps à autre des expéditions le long du Nil blanc jusqu'à l'équateur, M. Baer a cru devoir porter son attention sur-

ce projet, dont on s'est occupé à l'Académie quelques mois pour le Conservatoire botanique de l'Académie de Munich.

Munich le 27 octobre 1850.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 7. Sur la rectification graphique de l'ellipse. SOMOFF. 8. Sur les étoiles doubles NN. 1263 et 1516 du Catalogue de Dorpat. FEDORENKO. 9. Nouvelles espèces de mollusques. MIDDENDORFF. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

7. NOTE SUR LA RECTIFICATION GRAPHIQUE DE L'ELLIPSE; PAR J. SOMOFF. (Lu le 4 octobre 1850.)

(Avec une planche.)

Il y a plusieurs problèmes de Géométrie descriptive qui exigent la rectification de l'ellipse; ainsi par exemple, cette rectification est nécessaire pour trouver la section droite d'un cylindre oblique à base circulaire, quand on veut faire le développement du cylindre, ce qui trouve son application dans l'art du ferblantier et dans la construction des voûtes. Nous allons faire voir que la théorie des fonctions elliptiques conduit à un procédé assez simple pour effectuer graphiquement cette rectification.

Si l'on forme l'échelle des modules pour la transformation de Landen:

$$k', h'_1 = \frac{2\sqrt{k'}}{1+k'}, h'_2 = \frac{2\sqrt{h'_1}}{1+h'_1}, \dots, h'_\mu = \frac{2\sqrt{h'_{\mu-1}}}{1+h'_{\mu-1}}, \quad (1)$$

k' étant le complément du module donné k de la fonction complète

$$K = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\varphi}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi}},$$

on aura

$$K = \frac{\pi}{2} \sqrt{\left(\frac{h'_1 h'_2 h'_3 \dots h'_{\mu-1}}{k'} \right)}, \quad (2)$$

en s'arrêtant à $h'_\mu = 1$.

Pour construire les termes de l'échelle (1) on prendra deux longueurs m et n dans le rapport $\frac{m}{n} = k'$, et on cherchera successivement deux suites de moyennes arithmétiques et géométriques:

$$\left. \begin{aligned} n, n_1 &= \frac{m+n}{2}, n_2 = \frac{m_1+n_1}{2}, \dots, n_\mu = \frac{m_{\mu-1}+n_{\mu-1}}{2}, \\ m, m_1 &= \sqrt{mn}, m_2 = \sqrt{m_1 n_1}, \dots, m_\mu = \sqrt{m_{\mu-1} n_{\mu-1}}, \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

en vertu de quoi la formule (2) se transformera en celle-ci:

$$K = \frac{\pi}{2} \sqrt{\left(\frac{m_1 m_2 \dots m_{\mu-1}}{m n_1 n_2 \dots n_{\mu-1}} \right)};$$

d'un autre côté, eu égard aux relations

$$mn = m_1^2, m_1 n_1 = m_2^2, m_2 n_2 = m_3^2, \dots, m_{\mu-1} n_{\mu-1} = m_\mu^2,$$

on a

$$m m_1 m_2 \dots m_{\mu-1} \times n n_1 n_2 \dots n_{\mu-1} = m_1^2 m_2^2 \dots m_{\mu-1}^2 m_\mu^2;$$

d'où l'on tire

$$\frac{m m_1 m_2 \dots m_{\mu-1}}{m n_1 n_2 \dots n_{\mu-1}} = \frac{n^2}{m_\mu^2}$$

et par conséquent la valeur de K se réduit à

$$K = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{n}{m_\mu} \quad (4)$$

On opérera la construction graphique des moyennes (3) de la manière suivante: ayant pris sur une droite indéfinie les longueurs: $AO = n$, $OD = m$, on trouvera le point F , milieu de AD , ce qui donnera $n_1 = AF = DF = \frac{m+n}{2}$, et, pour avoir la moyenne $m_1 = \sqrt{mn}$, on tracera un cercle sur le diamètre AD ; l'ordonnée du cercle élevée du point O sera la longueur cherchée $m_1 = \sqrt{mn} = OE$. Opérant de même sur m_1 et n_1 , on trouvera n_2 et m_2 ; prenant donc $FK = OE = m_1$, on divisera en deux parties égales la somme $DK = m_1 + n_1$; ainsi on aura $KG = \frac{m_1 + n_1}{2} = n_2$, après quoi on décrira sur le diamètre DK un demi-cercle et on élèvera l'ordonnée FH , laquelle sera $m_2 = \sqrt{m_1 n_1}$. Si l'on fait maintenant $GI = FH = m_2$, on trouvera pour la différence $n_2 - m_2 = KG - GI$ une très petite valeur, et la différence $n_3 - m_3$, étant encore plus petite, sera insensible au compas; donc on aura à très peu près $m_3 = n_3 = \frac{m_2 + n_2}{2} = \frac{ID}{2}$, $\frac{m_2}{n_2} = h'_1 = 1$. Cela fait, la formule (4) donnera

$$K = \frac{\pi \cdot n}{2m_3} = \frac{\pi \cdot AO}{ID} \quad (5)$$

Ainsi, pour construire K , il faut trouver une quatrième proportionnelle à π , AO , ID . Mais avant tout on doit déterminer la longueur de π , ce que l'on peut faire par un procédé très commode, donné par un Géomètre polonais *Kochansky* (*Acta eruditorum Lipsiae*, anno 1685). Avec un rayon, pris pour l'unité (dans le cas actuel c'est AO), on tracera un cercle et son diamètre SR ; par l'une des extrémités de celui-ci on mènera une tangente TN et une corde RM , égale au rayon; du centre O on abaissera une perpendiculaire OT à MR , en la prolongeant jusqu'à sa rencontre avec la tangente; soit T ce point de rencontre. Cela fait, on portera, à partir de T , sur la direction de la tangente, trois fois le rayon, et on joindra à S l'extrémité N de cette longueur $TN = 3$; on aura ainsi $NS = \pi$, avec une approximation poussée jusqu'aux décimales du 5-me ordre. En effet, il est facile de voir que

$$NS = \sqrt{2^2 + \left(3 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2} = 3,1415.$$

Prenons maintenant $NU = ID$, $NW = AO$, menons WU et une parallèle à celle-ci SZ ; on obtiendra ainsi, en vertu de la formule (5),

$$K = NZ.$$

La construction que nous venons de présenter pourra servir pour la rectification de la lemniscate de Bernoulli et des ellipses de Cassini.

Passons à la rectification de l'ellipse ordinaire, que nous avons principalement en vue; supposons que ses axes soient égaux à $AO = n = 1$ et à $OC = m = k'$. La longueur CB du quart de l'ellipse donné sera la fonction complète de la se-

conde espèce $E\left(\frac{\pi}{2}, k\right) = E = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi} \cdot d\varphi$. Or par une formule de M. Jacobi (*Mathematische Werke*, I. Bd. pag. 14), on a

$$(1 + \sqrt{k'}) E = K (1 + \sqrt{k'}) \sqrt{k'} + D \left(\frac{\pi}{K}\right)^{\frac{3}{2}} K$$

où $D = 2 (2^2 q^4 + 4^2 q^{16} + \dots)$, $q = e^{-\frac{\pi K'}{K}}$; mais vu la petitesse de q^4 , la valeur de $D \left(\frac{\pi}{K}\right)^{\frac{3}{2}} K$ sera insensible au compas; on pourra donc poser simplement

$$(1 + \sqrt{k'}) E = K (1 + \sqrt{k'}) \sqrt{k'},$$

et par suite

$$E = K \sqrt{k'} (1 + \sqrt{k'} + k'),$$

expression qui, eu égard aux formules:

$$\sqrt{k'} = \sqrt{\frac{m}{n}}, 1 + k' = \frac{m+n}{n} = \frac{2n_1}{n}, \sqrt{mn} = m_1, K = \frac{\pi \cdot n}{2m_\mu},$$

se réduit à

$$E = K \sqrt{\frac{m}{n}} \left(\frac{2n_1 - m_1}{n}\right) = \frac{\pi}{2m_\mu} \left(\frac{2m_2^2}{n} - m\right).$$

Dans le cas actuel on a $2m_\mu = ID$, $m = OD$, et pour trouver $\frac{m_2^2}{n}$ il faudra porter sur OC prolongée la longueur $OL = \frac{m_2^2}{n} = m_2$, mener ensuite la droite AL et élever sur celle-ci la perpendiculaire LQ ; la longueur cherchée sera $OQ = \frac{m_2^2}{n}$. Ainsi, en faisant $QP = OQ$, on aura

$$2 \frac{m_2^2}{n} - m = 2 \cdot OQ - OD = PO - OD = PD,$$

par conséquent

$$E = \frac{\pi \cdot PD}{ID}.$$

Pour construire cette expression prenons $NY = PD$, menons UY et une parallèle à celle-ci SV ; la longueur NV sera égale au quart de l'ellipse $E = BC$. Pour l'ellipse totale, on aura 4 . NV .

Nous avons représenté dans la figure une ellipse assez allongée; mais pour des ellipses à excentricités plus petites, le procédé sera encore plus expéditif à cause de la convergence rapide des modules: $k'_1, k'_2, k''_3, \dots$

8. UEBER DIE DOPPELSTERNE No. 1263 UND 1516
DES DORPATER CATALOG. VON CANDITATEN
F. FEDORENKO IN PULKOWA. (Lu le 1 no-
vembre 1850.)

1) Ueber den Doppelstern No. 1263.

Der Doppelstern, der in Struves Catalog von 1827 unter No. 1263 verzeichnet ist, steht sehr merkwürdig wegen der starken Veränderung der relativen Position der einzelnen Sterne. Seine im Catalog gegebene Position für 1827 ist $\alpha = 8^h 33,7$, $\delta = 42^\circ 19'$. Der grössere Stern ist von weissgelblicher Farbe und gehört zu den Sternen der 7,6 Grösse; der kleinere, der weisse Farbe hat, ist ein Stern von 8,2 Grösse.

Eine Untersuchung über diesen Stern befindet sich schon in dem Werke: *Mens. microm. stell. dupl.* p. 93, wo er den Sternen der 4ten Classe zugezählt wird. Sie erstreckt sich auf die Beobachtungen in der Zwischenzeit von 1828 bis 1835. Eine Fortsetzung dieser Untersuchung, welche die Beobachtungen bis 1839 umfasst, befindet sich in *Additum* in *Str. mens. microm.* Die Absicht dieser Untersuchungen war, zu bestimmen, ob die einzelnen Sterne durch ein physisches Band mit einander verbunden, oder nur optisch doppelt sind. Es ergab sich das Resultat, dass die relative Bewegung des kleineren Sterns ganz geradlinig und gleichförmig ist. Obgleich dieses Resultat aus Beobachtungen hervorgegangen ist, welche 11 Jahre umfassen, in welcher Zeit die relative Entfernung der beiden Sterne von 4,9 bis auf 11,6 zugenommen hatte, so ist deshalb doch noch nicht bewiesen, dass ein physischer Zusammenhang zwischen ihnen nicht besteht, indem sich ein Theil der relativen Bahn beider Sterne, wenn sie eine bedeutende scheinbare Excentricität hat, durch längere Perioden nahezu als eine gerade Linie darstellen können.

Von der Epoche 1839 bis zu der gegenwärtigen Zeit wurde dieser Stern auf der Pulkowaer Sternwarte von Otto Struve beobachtet. Ich habe diese Beobachtungen benutzt, um die Untersuchung zu wiederholen. Ich gebe hier zunächst das Verzeichniss der Jahresmittel der seit 1828 beobachteten relativen Stellungen der beiden Sterne.

Epoche	Entfernung = ϵ	Positionswinkel = P	Zahl der Beobcht.	$\epsilon \sin P = x$	$\epsilon \cos P = y$
1828,36	4,860	359° 0'	1	- 0,085	+ 4,859
1829,36	5,430	4 7	2	+ 0,390	+ 5,416
1831,31	7,080	4 57	2	+ 0,611	+ 7,054
1832,33	7,455	7 16	2	+ 0,943	+ 7,395
1833,29	7,973	8 0	3	+ 1,110	+ 7,895
1834,36	8,933	8 24	3	+ 1,305	+ 8,837
1835,35	9,595	9 17	4	+ 1,548	+ 9,469
1836,41	10,325	9 36	2	+ 1,722	+ 10,181
1837,39	10,770	11 36	1	+ 2,106	+ 10,550
1838,34	11,630	11 51	2	+ 2,388	+ 11,382
1840,27	12,998	12 25	4	+ 2,795	+ 12,694
1845,31	16,660	14 51	2	+ 4,270	+ 16,103
1847,99	18,317	16 10	3	+ 5,100	+ 17,593
1849,22	19,277	16 9	2	+ 5,362	+ 18,516
1850,29	20,091	15 57	2	+ 5,520	+ 19,317

In Voraussetzung einer gradlinigen und gleichförmigen Bewegung findet man aus diesen Beobachtungen durch die Methode der kleinsten Quadrate folgende wahrscheinlichsten Werthe von x und y für 1839,0 und auch ihre jährlichen Veränderungen ξ und η , indem man jedem Jahresmittel die Genauigkeit zuschreibt, welche der Zahl der Beobachtungen entspricht.

$$\begin{aligned} x &= + 2,594 \text{ mit dem wahrsch. Fehler } 0,023 \\ y &= + 11,823 \text{ " " " " } 0,022 \\ \xi &= + 0,2610 \text{ " " " " } 0,0034 \\ \eta &= + 0,6551 \text{ " " " " } 0,0033 \end{aligned}$$

Ich habe in meinen Rechnungen vorausgesetzt, dass für alle Distanzen dieselbe Genauigkeit der Messungen gilt, so wie dass die Genauigkeit einer einzelnen gemessenen Distanz derjenigen einer einzelnen gemessenen Richtung gleich ist. Nach dem vorgehenden erhält man x und y für jede Zeit $= t$ durch die Formel:

$$\begin{aligned} x &= + 2,594 + 0,2610 (t - 1839,0) \\ y &= + 11,823 + 0,6551 (t - 1839,0) \end{aligned}$$

und folglich

$$\begin{aligned} \epsilon &= \sqrt{[146,521 + 16,8453 (t - 1839,0) + 0,4973 (t - 1839,0)^2]} \\ \tan P &= 0,2194 \frac{1 + 0,1001 (t - 1839,0)}{1 + 0,0554 (t - 1839,0)} \end{aligned}$$

Die Vergleichung dieser Formeln mit den Beobachtungen giebt folgende Abweichungen:

Epoche	berechnet ϵ	berechnet P	$d\epsilon$	dP	$\epsilon \sin dP$
1828,36	4,857	357° 51'	+ 0,003	+ 1° 9'	+ 0,035
1829,36	5,509	0 49	- 0,079	+ 3 11	+ 0,306
1831,31	6,811	4 47	+ 0,269	0 0	+ 0,000
1832,33	7,503	6 32	- 0,048	+ 44	+ 0,096
1833,29	8,157	7 47	- 0,184	+ 13	+ 0,031
1834,36	8,890	8 56	+ 0,043	- 32	- 0,085
1835,35	9,574	9 52	+ 0,021	- 35	- 0,098
1836,41	10,307	10 43	+ 0,018	- 1 7	- 0,201
1837,39	10,986	11 25	- 0,216	+ 0 11	+ 0,035
1838,34	11,646	12 0	- 0,016	- 9	- 0,030
1840,27	12,989	13 1	+ 0,009	- 36	- 0,136
1845,31	16 510	14 53	+ 0,150	- 2	- 0,010
1847,99	18,389	15 35	- 0,072	+ 35	+ 0,187
1849,22	19,322	15 53	- 0,045	+ 16	+ 0,090
1850,29	20,000	16 5	+ 0,091	- 8	- 0,047

Hier bemerken wir, dass die Abweichungen $d\epsilon$ und $\epsilon \sin dP$ kein Gesetz haben und den zufälligen Fehlern der Beobachtungen zugeschrieben werden dürfen, und folglich erweisen sie die Geradlinigkeit und Gleichförmigkeit der relativen Bewegung. Indem wir dies voraussetzen, finden wir aus den Abweichungen $d\epsilon$ und $\epsilon \sin dP$ die wahrscheinlichen Fehler einer einzelnen Beobachtung der Distanz $= 0,134$ und einer Richtung $= 0,127$, welche also fast vollkommen unter einander übereinstimmen. Darauf finden wir durch Differenzirung unserer Formel das Minimum der Distanz $= 1,967$, welches für die Epoche 1822,07 gilt.

Bei der Annahme, dass der Stern 1263 optisch doppelt ist, lässt sich aus der eigenen Bewegung des helleren Sterns, die durch Meridianbeobachtungen bestimmt ist, und der relativen des anderen die absolute eigene Bewegung dieses letzteren finden. Wir haben Meridianbeobachtungen des Doppels Sterns 1263, welche in Dorpat und Pulkowa angestellt wurden. Im Catalog von Struve (*Str. stel. dupl. position. med. p. 179*) befinden sich drei mittlere Orte dieses Sterns für die Epoche 1832,0, aus welchen jeder das Resultat einer Beobachtung ist.

Epoche der Beob.	α	δ
1828,19	8 ^h 34'3",67	für das Mittel 42°18'11",1
1829,16	3,53	d. beid. Sterne 13,6
1843,22	3,40	für den hellern Stern 2,6 f. d. hell. St.

Nach den Pulkowaer Beobachtungen 1849,22 ist der mittlere Ort des helleren Stern, für die Epoche 1849,0, $\alpha = 8^h 35' 11",24$ $\delta = 42^\circ 14' 24",7$. Die gerade Aufsteigung ist das Resultat von 4 Beobachtungen mit dem Passageninstrumente, die Declination ist aus 2 Beobachtungen mit dem Vertikalkreise in seinen beiden Lagen abgeleitet.

Im Catalog von Lalande wird die Position dieses Sterns, welcher dort unter No. 17161 und von der Grösse 9,5 aufgeführt steht, gegeben, aber es wird nicht bezeichnet, zu welchem von beiden Sternen sie gehört, ob zu dem grösseren oder kleineren oder zu dem Mittel. Aber da der relative Ort des kleineren Stern zu der Zeit der Beobachtungen von Lalande mit der nöthigen Genauigkeit aus den oben erwähnten Formeln abgeleitet werden kann, so ist sehr leicht, es mit Hilfe der Dorpater und Pulkowaer Beobachtungen sich zu versichern, dass der von Lalande beobachtete Stern der hellere war. Seine Position in dem von der *British Association* herausgegebenen Cataloge ist für 1800,0, $\alpha = 8^h 31' 55",41$ $\delta = 42^\circ 25' 2",9$.

Ich habe aus den erwähnten Beobachtungen folgende Oerter des helleren Sterns für die Epoche 1830,0 abgeleitet.

Beobachtungs- Epoche	α	δ	Zahl der Beob.
aus Beob. von Lal. 1796,20	8 ^h 33'56",34	42 ^h 18'50",51	1
aus Beob. in Dorp. 1828,19	55,61	33,70	1
" " " 1829,16	55,48	35,89	1
" " " 1843,22	55,35	27,57	1
aus Beob. in Pulk. 1849,22	54,86	22,64	4

Durch die Methode der kleinsten Quadrate erhalte ich aus diesen Daten folgende wahrscheinliche Werthe der geraden Aufsteigung und Abweichung für 1830,0, so wie der eigenen Bewegungen, wobei ich der ersten Beachtung das Gewicht 0,1, den drei folgenden 1 und der vierten 4 beilege, unter der Voraussetzung, dass die Genauigkeit der Beobachtungen von Lalande genähert drei Mal kleiner ist, als diejenige der Dorpater und Pulkowaer Beobachtungen:

$\alpha = 8^h 33' 55",51$	mit dem wahrsch. Fehler 0",06
$\delta = 42^\circ 18' 33",88$	" " " " 0,55
eigene Bewegung	
in $R = -0,0312$	in Zeit " " 0,0041
$= -0,468 = da$	in Bogen " " 0,061
im grössten Kreise	
$= -0,346 = da \cos \delta$	" " 0,0045
eigene Bewegung im grossen Kreise	
in Decl. $= -0,566 = d\delta$	" " 0,035.

Die nachbleibenden Fehler der Beobachtungen sind:

in α	in δ
+ 0",227	+ 2,50
+ 0,042	+ 1,16
- 0,058	- 1,57
- 0,250	- 1,12
+ 0,052	+ 0,33

Nachdem die eigene Bewegung des grösseren Sterns gefunden ist, lässt sich leicht auf die absolute Bewegung des kleineren Sterns schliessen. Sie folgt aus den Formeln:

$$da' = da + \xi \sec \delta$$

$$d\delta' = d\delta + \eta,$$

wo ξ und η die für die relative Bewegung früher gefundenen Quantitäten sind; oder

$da' \dots\dots = 0",115$	in Bogen mit dem wahrsch. Fehler 0,062
$da' \cos \delta = 0,085$	" " " " 0,046
$d\delta' \dots\dots = 0,089$	" " " " 0,035

Wir sehen also, dass die starke Veränderung des Abstandes der beiden Sterne davon herrührt, dass der kleinere Stern eine weit geringere eigene Bewegung hat, als der grössere. Es kann daher mit grosser Wahrscheinlichkeit gesagt werden, dass der Stern 1263 optisch doppelt ist.

Ich füge hier die Entfernungen und die Positionswinkel des kleineren Sterns in Bezug auf den helleren, wie sie aus den für ϵ und $\tan P$ abgeleiteten Formeln folgen, für jedes Jahr von 1851,0 bis 1860,0 bei.

Jahr	Entfernung	Positionswinkel
1851,0	20",500	16° 13'
1852,0	21,202	24
1853,0	21,904	34
1854,0	22,606	44
1855,0	23,309	53
1856,0	24,012	17 1
1857,0	24,715	9
1858,0	25,418	17
1859,0	26,121	24
1860,0	26,824	31

	Durchgangszeit	Zenithdistanz
des helleren Sterns	$11^h 0' 53'',41$	$25^{\circ} 45' 16'',0$
• kleineren •	$11^h 0' 46'',71$	$25^{\circ} 43' 30'',0$

Wenn man diesen Beobachtungen die aus der obigen Tafel genommenen Verbesserungen hinzufügt, so geben sie folgende mittlere Positionen für 1790,0:

	α	δ
des helleren Sterns	$11^h 1' 6'',87$	$74^{\circ} 36' 26'',0$
• kleineren •	$0'',17$	$40'',0$

Da die relative Position der beiden Sterne zu der Epoche der Beobachtungen von Lalande mit der nöthigen Genauigkeit aus den Formeln für ϵ und $\tan P$ abgeleitet werden kann, so erhalten wir aus der Position des kleineren Sterns diejenige des helleren $\alpha = 11^h 1' 6'',35$, $\delta = 74^{\circ} 36' 30'',0$, und das Mittel von beiden Positionen des helleren Sterns ist:

$R \text{ med. } 1790,0 = 11^h 1' 6'',70$, Decl. med. $1790,0 = 74^{\circ} 36' 28'',0$.

Aus den erwähnten drei Positionen des helleren Sterns erhält man folgende für 1821,0:

	α	δ	Zahl der Beob.
aus Beob. in Paris 1790,2	$11^h 3' 19'',23$	$74^{\circ} 26' 25'',86$	1
aus Beob. in Dorpat 1823,9	16,36	32,34	3
aus Beob. in Pulk. 1849,2	13,64	34,74	4

Aus diesen Datis finden wir durch die Methode der kleinsten Quadrate folgende wahrscheinlichsten Werthe der geraden Aufsteigung und Abweichung für 1821,0, und der eigenen Bewegungen, indem man der ersten Beobachtung das Gewicht 0,2, der zweiten 3 und der dritten 4 zuschreibt.

$\alpha = 11^h 3' 16'',58$ mit dem wahrsch. Fehler 0,11	
$\delta = 74^{\circ} 26' 31'',66$ • • • • •	0,45
eigene Bewegung	
in $R = - 0'',1034$ in Zeit • • • • •	0,0049
$= - 1,550 = d\alpha$ in Bog. • • • • •	0,073
im grossen Kreise	
$= - 0,416 = d\alpha \cos \delta$ • • • • •	0,020
eigene Bewegung	
in Decl. $= + 0,114 = d\delta$ • • • • •	0,021

Die nachbleibenden Fehler der Beobachtungen sind:

in α	in δ
$- 0'',54$	$- 2'',29$
$+ 0,08$	$+ 0,35$
$- 0,03$	$- 0,13$

Nachdem die eigene Bewegung des helleren Sterns gefunden worden, lässt sich, wie bei dem Stern 1263, die absolute eigene Bewegung des kleineren Sterns untersuchen. Es ergibt sich:

$d\alpha' \dots\dots = - 0'',051$ in Bog. mit d. wahrsch. Fehler $0'',074$	
$d\alpha' \cos \delta = - 0,016$ • • • • •	0,020
$d\delta \dots\dots = + 0,009$ • • • • •	0,021

Dieses Resultat zeigt, dass die starke Veränderung des relativen Orts der beiden Sterne einzig durch die eigene Bewegung des helleren Sterns hervorgebracht ist, während der kleinere fast keine Bewegung hat. Es muss daher angenommen werden, dass der Doppelstern 1516 nur optisch doppelt ist. Ich füge hier ebenfalls die für jeden Jahresanfang von 1851 bis 1860 vorausberechneten Positionen bei.

1851,0	$2'',758$	$337^{\circ} 52'$
1852,0	2,515	345 16
1853,0	2,322	354 4
1854,0	2,193	4 10
1855,0	2,139	15 10
1856,0	2,166	26 16
1857,0	2,270	36 44
1858,0	2,442	46 0
1859,0	2,669	53 52
1860,0	2,940	60 25

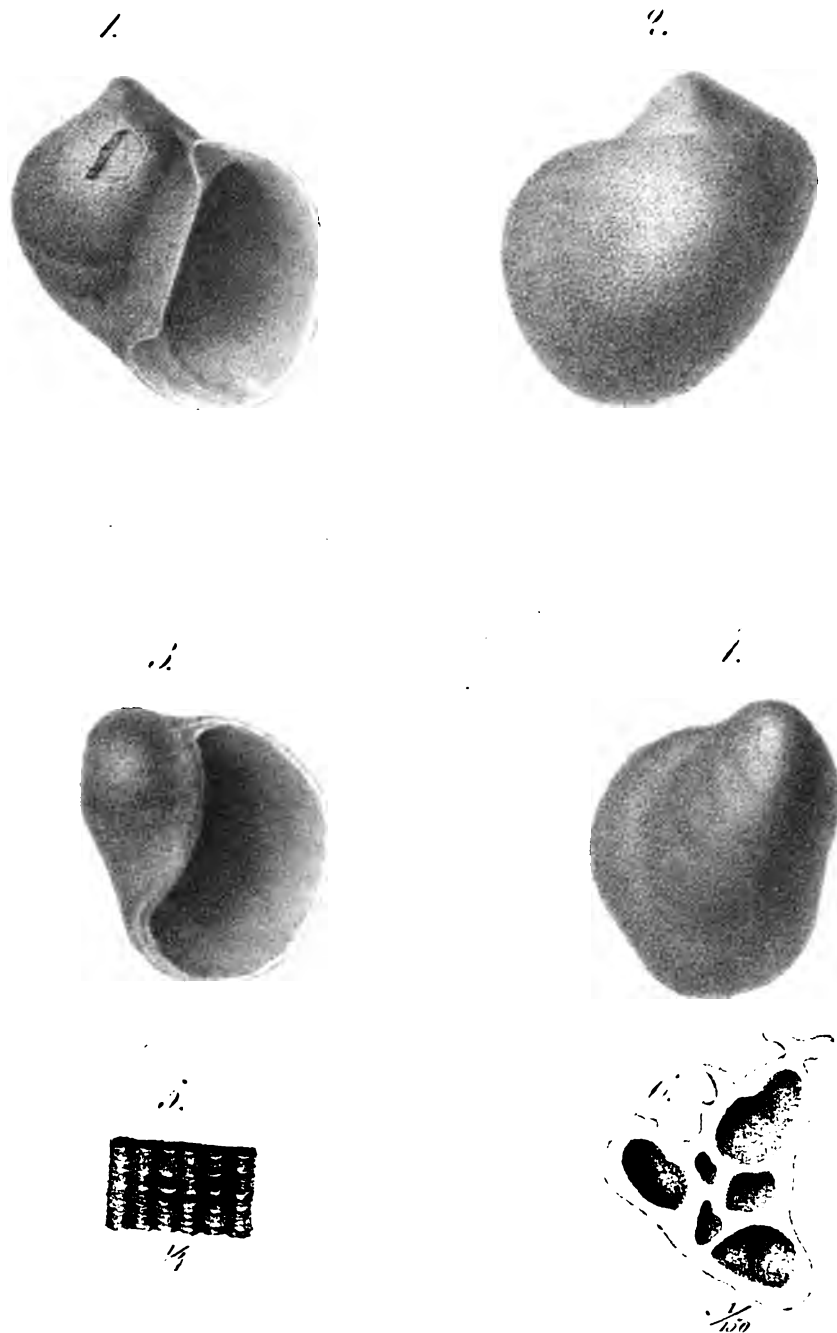
9. BESCHREIBUNG EINIGER NEUER MOLLUSKEN-ARTEN, NEBST EINEM BLICKE AUF DEN GEOGRAPHISCHEN CHARAKTER DER LAND- UND SÜSSWASSER-MOLLUSKEN NORD-ASIENS; VON DR. A. TH. VON MIDDENDORFF. (Lu le 15 novembre 1850.)

(Mit einer lithographirten Tafel.)

1) *Velutina spongiosa* n. sp.

Testa magna, transversim ovata, subauriculata, neritae-formi, solidiuscula, epidermide crassa, coriaceo-spongiosa, fusca, undique involuta; spira laterali, immersa, vel plane inconspicua, vel eminentia submamillari indicata; anfractu ultimo maximo; apertura ampla, semicirculari, dimidium totius conchas latitudinis aequante; columella crassa, margine acuto, rectissimo, canali lato marginato, supra, plerumque etiam infra, reflexo-subinciso. Latit. 44 m.; Longit. 42 m.; Latit. apert. 23 m.; Altit. apert. 35 m.

Die hier angegebenen Maasse sind dem grössten Exemplare, das unser Museum besitzt, entnommen, und charakterisiren diese Art als eine riesige ihres Geschlechtes. Sie ist auf den ersten Blick an ihrer lederartigen Hülle zu erkennen, welche die Schale sowohl von innen als von aussen vollständig umhüllt. Diese Hülle erscheint unter der Loupe gleichmässig und fein gerunzelt. Betrachtet man aber feine Schnitte der Hüllensubstanz unter dem Mikroskope, so hat man eine dem gegorbenen schwammigen Leder ähnliche Struktur vor sich, indem eine schön gelb oder braungelb gefärbte homogene Masse, von einem Gewirre kleiner Höhlungen durchzogen wird, welche an Grösse untereinander ziemlich übereinstimmen. Von den Haarreihen der *V. haliotoidea* Fabr. ist bei dieser Art keine Spur zu entdecken, und auch die Hülle der *Vel. cryptospira* Midd. ist ganz verschieden an Struktur, indem sie unter dem



1—4, *Velutina spongiosa* n. sp. — 1a, Die Oberhaut durchbrochen, um die Schale zu zeigen. — 2, Die Streifen der Schale, vierfach vergrößert. — 3, 4, Lethhöhlungen der Oberhaut, an einem Querschnitt, unter 100 facher Vergrößerung.

Mikroskope nur völlig homogene, über einander gelagerte, membranöse Schichten sehen lässt. Schneiden wir unsere *Vel. spongiosa* mitten durch, so finden wir, dass die gesamte letzte Windung lediglich aus der beschriebenen schwammigen Ledersubstanz besteht, deren Dicke etwa 2 mill. beträgt. Am dicksten, bis 3 mill. dick, ist die Lederhülle auf dem Gewinde, doch liegt ihr hier eine dünne ($\frac{1}{2}$ m.), kalkige Muchel zum Grunde, welche etwa 2 Windungen macht und deren Oberfläche undeutliche Anwachstreifen, zugleich aber regel-mässige, erhabene, Längsriefen trägt, welche unter einander durch flache Furchen, von derselben Breite wie die Riefen, geschieden werden.

Die Spindel ist fast genau geradlinig, so dass die Mündung deshalb recht genau halbkreisförmig erscheint; sie wird äusserlich von einer breiten (bis 9 mill.) flachen Furche begrenzt, und trägt an ihrem oberen Ende (bisweilen auch unten) den Eindruck eines Körperteiles.

Die Form der gesamten Muschel ist nicht sehr beständig, indem namentlich das Gewinde bald gar nicht, bald deutlich hervorspringt.

Fundort. Kamtschatka, und zwar an seiner Südspitze (Lopatka). Die Kamtschadalen sollen sie *Kvinaam-tschiu* nennen, d. h. Teufelsohren. Auf diese Art glaube ich Steller's *) «Eadem (scil. auris marinae varietas) membranacea, spadicea, cujus primum superioris testae rudimentum, necdum absolutum» beziehen zu müssen. Demnach käme meine *Vel. spongiosa* auch bei Ochotsk vor.

2) *Unio (Alasm.) Dahuricus* n. sp.

Testa transversa, elongato-ovata, compressa, fusca, margine ventrali recto, vel quamminime retuso; latere postico anticum quater ad quinque superante; margine cardinali rectiusculo, ab antico margine usque ad $\frac{2}{3}$ latitudinis testae totius paululum ascendente, et abinde in rostrum symmetricum rotundatum exeunte; umbonibus vix prominulis, erosis; dentibus cardinalibus parvis: dextro obtuso, sulcatulo, sinistris obsoletioribus, acutiusculis; dentibus lateralibus nullis. Latit. 105 m.; alt. ad umb. 32 m.; summa alt. ad $\frac{2}{3}$ lat. 47 m.; diam. ventr. 25 m.

Vom *Unio margaritifera* L. durch die mehr quergestreckte, länger geschnabelte Gestalt, den viel flacheren Bauch, und dadurch unterschieden, dass die grösste Höhe auf $\frac{2}{3}$ der Gesamtbreite fällt.

Fundort: Transbaikalien.

3) *Unio Mongolicus* n. sp.

Testa transversim oblonga, subreniformi, tumescente, fusca; latere postico anticum quater superante; margine ventrali nonnihil retuso; margine cardinali primo ventrali paralleli et tum, inde a dimidio latitudinis in rostrum asymmetricum, inferum descendente; umbonibus prominulis, erosis; dentibus cardinalibus parvis, craniusculis; dentibus lateralibus evolutis. Lat.

76 m.; alt. ad umb. 32 m.; summa altit. (ad $\frac{1}{2}$ latit.) 35 m.; diam. ventr. 24 m.

Dem *Unio Gargottae* Phil. nahe stehend, aber aufgetriebener, am Hinterrande nicht geflügelt, und im Kardinalrande nicht schräge ansteigend.

Fundort: Transbaikalien.

4) *Limnaeus (Gulnaria) Gebleri* n. sp.

Testa rimato-perforata, ampullacea, gibbosa, solidiore, calcarea; spira laterali, involuta; apertura maxima, ampliata, ovato-rotundata, ultra spiram supra expansa; peristomate percontinuo, supra reflexo, aut subreflexo; anfract. $2\frac{1}{2}$ ad 3. Longit. 31 m.; latit. 27 m.

Gulnaria Hartmanni nähert sich etwas dieser ausgezeichneten Art.

Fundort: der Nordabhang des Altai-Gebirges.

5) *Limn. Kamtschaticus* n. sp.

Testa ovata, imperforata, cornea, tenuissima, perfragili, vernicosa; spira brevi, acuta; anfractibus 3 ad $3\frac{1}{2}$, ultimo ampullaceo, ovato; apertura ovata, peristomate nullo; plica columellari spirali, peracuta.

Von *L. vulgaris* Pf., durch das Fehlen eines Umschlagesaumes sich unterscheidend, so dass die Spindel ganz scharf und zierlich in einer Spirale geschwungen vorliegt. Aus derselben Ursache fehlt der Nabel gänzlich.

Fundort: Kamtschatka.

6) *Helix Schrenkii* n. sp.

Testa umbilicata, orbiculato-convexa, vel interdum depresso-globosa, diaphana, incrementi striis, et striis longitudinalibus (hiscis ultimis microscopicis) obsolete-striata, corneo-albida, ad suturas rufo-unifasciata; anfr. $5\frac{1}{2}$ — 6; apertura lunato-rotundata; peristoma subpatulum, vix labiatum. Diam. maj. 15 m.; min. 14; alt. 10,5 m.

Steht zwischen *Hel. narzanensis* Kryn. und *Hel. fruticum* mitten inne.

Fundort: über ganz Nord-Asien verbreitet.

7) *Hel. subpersonata* n. sp.

Testa subobtectae perforata, orbiculato-convexa, cornea, opaca, pubescens; spira breviuscula; anfr. 5, et ultra, vix convexiusculi, ultimus ad aperturam superne gibbus, lateraliter nonnihil constrictus; apertura coarctata; peristoma subreflexum, intus callosum, bidentatum, dentibus minutis, aequalibus; paries aperturalis dente tertio, oblique-linguaeformi, intrante, praeditus. Diam. maj. 7 m.; min. 6 m.; alt. 4 m.

Fundort: das Stanewoi-Gebirge, ohnfern des Ochotskischen Meeres.

Obgleich eine grosse Armuth Nord-Asiens an Land- und Süsswasser-Mollusken nicht zu verkennen ist, so müssen wir doch in dieser Beziehung nie aus den Augen verlieren, dass

*) Pallas, in Nova Acta scient. Petrop., Tom. II., p. 237.

unsere Nachrichten über jenes Gebiet nur eben ihren ersten kümmerlichen Anfang nehmen. Meine, vor einigen Jahren ausgesprochene, Vermuthung, dass die Mittel- und Nord-Europäische Land- und Süsswasser-Molluskenfauna zweckmässiger die Nordwest-Asiatische genannt werden dürfte, bestätigt sich jedoch mehr und mehr.

Ein Theil der Mollusken des nordwestlichen Asiens (ja sogar des südöstlichen Sibiriens bis an die Lena hin) ist nachweisbar zirkumpolar; ein anderer stimmt vollkommen mit der Molluskenfauna des nördlichen Europa's überein, ohne sich bis auf den Norden der neuen Welt zu erstrecken; ein dritter, endlich, scheint vollkommen eigenthümlich zu sein. In diesem letzteren Antheile dürfen wir, glaube ich, die äusser-

sten Vorposten einer eigenthümlichen Molluskenfauna erkennen, deren Hauptsitz in Central-Asien zu suchen wäre. Auffallen muss es, dass hier einzelne riesige Formen (z. B. *Anod. herculea*) auftreten, welche uns an den gleichen Charakter mehrerer Meeresmollusken des Berings-Armes vom Polarbecken erinnern.

Den grössten Frösten trotzen dagegen im äussersten Norden vorzugsweise sehr dünnschalige Mollusken, mit hornigen, nicht aber kalkigen, Gehäusen. Eine Art des Süsswassers (*Physa hypnorum* Drap.) kommt noch unverkümmert fort, bei einem Sommer von nur 6 Wochen Dauer, während sie im Laufe der übrigen 10½ Monate vollständig vom Eise umschlossen wird.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 4 (16) OCTOBRE 1850.

Lecture ordinaire.

M. Lenz lit un mémoire intitulé: *Beitrag zur Bestimmung der in St. Petersburg verdunstenden Wassermenge.*

Lecture extraordinaire.

M. Bouniakovsky présente, de la part de M. Somov, professeur à l'université de St.-Petersbourg, une *Note sur la rectification graphique de l'ellipse*. Il fait observer de vive voix que le procédé de M. Somov est fondé sur les formules données par M. Jacobi de Berlin, et que, réduit à la recherche de moyennes géométriques et d'une quatrième proportionnelle, il est à la portée des personnes les moins versées dans les mathématiques. Il s'en suit que la construction proposée par M. Somov pourra être utile dans la pratique, comme, par exemple, dans l'art du serblantier, dans le tracé des voûtes etc. M. Bouniakovsky propose d'accorder à cette pièce une place dans le Bulletin. Approuvé.

Musée.

M. Baer lit la continuation de son Mémoire sur le Musée anatomique commencée dans la séance du 20 septembre.

Communications.

M. Jacobi annonce à la Classe qu'il s'est vu obligé, pour continuer ses recherches sur la force électromotrice des machines magnéto-électriques, de commander une pareille machine avec les modifications imaginées par lui et munie d'un appareil d'induction particulier.

M. Middendorff annonce à la Classe que M. le Professeur Burmeister s'étant récusé, pour cause de santé, de la description des Anoplures de l'Expédition de Sibérie, M. le Professeur Grube de Dorpat a l'obligeance de s'en charger.

SÉANCE DU 18 (30) OCTOBRE 1850.

Musées.

M. Baer termine la lecture de son rapport sur le Musée anatomique en développant les principes d'après lesquels il se propose d'arranger ce Musée dès qu'on lui aura assigné un local convenable. La Classe adopte en tous points les conclusions de ce rapport.

MM. Meyer et Ruprecht annoncent à la Classe que le Musée botanique doit à l'obligeance de M. le docteur Sébastien Fischer, médecin ordinaire de S. A. I. Mgr. le Duc de Leuchtenberg, une collection de plantes sèches qu'il a formée à Madère. Ils se proposent, plus tard, de rendre compte en détail de la valeur de cette donation.

SÉANCE DU 1 (13) NOVEMBRE 1850.

Lecture ordinaire.

M. Meyer lit un mémoire intitulé: *Revision der Gattungen Trinia, Rumia und Stenocoelium, aus der natürlichen Familie der Doldengewächse. Ein Beitrag zur nähern Kenntniss der Pflanzenkunde Russlands.*

Lectures extraordinaires.

M. Struve présente, de la part de M. Othon Struve et lit une note intitulée: *Evaluation de la masse de Neptune, par M. Auguste Struve, d'après les mesures micrométriques, exécutées au grand réfracteur de l'observatoire de Poulkova.*

Le même présente de la part de M. Fedorenko, candidat-ès-sciences de l'Université de Kharkov, et lit une note intitulée: *Ueber die Doppelsterne No. 1263 und No. 1516 des Dorpater Catalogs.*

Communication.

M. Jacobi met sous les yeux de la Classe plusieurs échantillons d'empreintes galvanoplastiques de Daguerreotypes. Ces copies, dues à M. Peschel à Dresde, outre qu'elles sont parfaitement nettes et en tout semblables aux originaux, ont encore l'avantage de renverser l'image une seconde fois, et de la représenter, par conséquent, dans sa forme primitive. M. Jacobi fait observer, comme fait remarquable, que le revers de ces cuivres, si on l'examine bien, fait découvrir les contours très faibles, mais parfaitement reconnaissables de l'image. M. Jacobi promet de livrer dans le Bulletin une courte notice de ce procédé. En attendant, il prie la Classe d'adresser à M. Peschel les remerciements de l'Académie de cette intéressante communication. Approuvé.

Correspondance.

Le Conseil de la Société de Géographie adresse à l'Académie une caisse avec des ossements fossiles d'un grand animal, exhumés dans le gouvernement de Toul, district de Belev et offertes à la Société par Mme de Sonntag, propriétaire. Ces ossements seront déposés au Musée zoologique.

Avis essentiel. Par une inadvertance du metteur en pages, les deux dernières feuilles de ce Bulletin ont été marquées des numéros 170. 171., au lieu de 197. 198. On prie MM. les Abonnés de vouloir bien excuser et rectifier cette faute dans leurs exemplaires.

Emis le 16 décembre 1850.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Demidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 10. Note relative à la théorie des moindres carrés. PAUCKER. 11. Evaluation de la masse de Neptune. A. STRUVE. 12. Note sur les galvano-daguerrotypes de A. Peschel. JACOBI. 13. Mémoires sur les Amphipodes. BRANDT. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

10. ZUR THEORIE DER KLEINSTEN QUADRATE VON DR. M. G. PAUCKER, CORRESPONDIRENDEM MITGLIEDE DER AKADEMIE. (Lu le 6 septembre 1850.)

Das Bulletin der physico-mathematischen Classe der Akademie vom 16. Juni d. J. No. 189 bringt einen Aufsatz über die mittlere Temperatur, welcher mich veranlasst, über diesen Gegenstand noch einmal das Wort zu nehmen.

Dasselbst ist S. 324, als dem Verfasser eigenthümlich, ein Verfahren angezeigt, die Multiplikatoren zu bestimmen, mit denen aus gegebenen Beobachtungen die Mittelbeobachtung gefunden werden kann. Dieses Verfahren ist aber dasselbe, welches ich bereits vor zwei Jahren in einer Vorlesung vom 3. (15.) November 1848 in den Arbeiten der kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst, Heft VI, 97 gegeben habe.

In dem Aufsatze des Bulletin wird aus einer Reihe von acht Beobachtungen die Mittelwärme sowohl nach dieser als nach der Besselschen Methode berechnet. Diese beiden Methoden können im Allgemeinen kein übereinstimmendes Resultat gewähren, weil bei der ersten die Coefficienten der Formel, als in gegebenen Verhältnissen stehend, bei der andern als völlig unabhängig von einander vorausgesetzt werden.

Der Aufsatz des Bulletin entwickelt das Besselsche Verfahren, die fehlenden Nachtbeobachtungen in Rechnung zu

bringen. S. 322 wird bemerkt: „Die (aus blossen Tagbeobachtungen) erhaltene Mitteltemperatur kann noch keinen Anspruch machen auf diejenige Genauigkeit, welche die Meteorologie jetzt zu fordern berechtigt ist, da hiebei die etwa noch zu andern Stunden angestellten Beobachtungen völlig unberücksichtigt bleiben u. s. w.“

Nach dieser Aeusserung hätte man erwarten dürfen, in der im Aufsatz geführten Rechnung Resultate zu finden, welche genauer als die getadelten wären. Man erhält jedoch nur dieselben, wie in der That vorauszusehen war. Niemand bezweifelt, dass Tagbeobachtungen mit wirklich angestellten Nachtbeobachtungen verbunden, für die Mittelwärme ein schärferes Resultat gewähren, als Tagbeobachtungen allein. Daraus folgt aber nicht, dass Tagbeobachtungen mit den nach der Besselschen Methode berechneten Nachtbeobachtungen verbunden, gleichfalls eine genauere Mittelwärme geben, als die Tagbeobachtungen für sich. Vielmehr findet man auf diesem Wege dieselben Werthe, welche die direkte Methode giebt.

Diese letztere habe ich in den kurländischen Arbeiten Heft VI, 86 entwickelt. Dass sie im Resultat mit dem Besselschen Verfahren zusammentreffen muss, habe ich ebendasselbst Heft IX in einer Vorlesung vom 10. Mai d. J. nachgewiesen.

Das Besselsche indirekte Verfahren ist übrigens nur dann anwendbar, wenn die Zwischenzeiten der Beobachtungen einander gleich und genau in dem vollen Umlauf enthalten sind. Es erfordert die Auflösung von soviel Gleichungen, als Beobachtungen am vollen Umlauf fehlen. Bei der direkten Methode ist die Anzahl der aufzulösenden Gleichungen gleich der An

zahl der Glieder der Formel. Bei 30 halbstündlichen Beobachtungen wären also nach Bessels Verfahren 18 Gleichungen aufzulösen. Das Beispiel des Aufsatzes hat acht zweistündliche Beobachtungen, wo denn die Besselsche Methode bei nur vier aufzulösenden Gleichungen allerdings im Vortheil ist.

In dem Aufsatz des Bulletin wird eine siebengliedrige Formel zum Grunde gelegt. Statt der dort geführten weitläufigen Rechnung, die für jede besondere Beobachtungsreihe wiederholt werden muss, kann die Mittelbeobachtung durch folgenden strengen Ausdruck mit Leichtigkeit gefunden werden:

Die acht auf einander folgenden Beobachtungen seien $t^1 t^2 t^3 \dots t^8$. Man nehme

$$A = \frac{1}{2} t^1 + t^2 + t^3 + \frac{1}{2} t^4, \quad B = \frac{1}{2} t^2 + \frac{1}{2} t^4 + \frac{1}{2} t^5 + \frac{1}{2} t^7$$

$$C = t^3 + \frac{1}{2} t^4 + \frac{1}{2} t^5 + t^7$$

$$A - B = E, \quad A - C = F, \quad E = E + F \cos 30^\circ.$$

Dann ist E die gesuchte Mittelbeobachtung. Das im Aufsatz angeführte Beispiel giebt die Werthe von t :

7,16 5,90 4,87 4,75 5,57 6,24 6,67 6,95.

Meine Rechnung ist hienach:

3,58	4,425	5,90
4,87	1,1875	2,375
6,24	1,3925	2,785
3,475	5,0025	6,67
$A = 18,165$	$B = 12,0075$	$C = 17,73$
	$A = 18,165$	$A = 18,165$
	$E = 6,1575$	$F = 0,435$
$F \cos 30^\circ = 0,3767$		
	$E = 6,5342$	
im Bulletin = 6,5354		

Allein diese Mittelwärme ist nicht die genaueste, die sich hätte finden lassen. Man muss vielmehr der Formel so viele Glieder geben, als Beobachtungen vorhanden sind, hier also acht Glieder. Dann stellt die Formel alle Beobachtungen vollständig dar. Für diesen Fall finde ich:

$$6A = 2t^1 + 8t^2 + 13t^3 + 4t^4 \quad 6B = t^2 + t^3 + 11t^5 + 8t^7$$

$$3C = t^1 + 4t^4 + 7t^5 + 2t^8 \quad 3D = t^2 + t^3 + 7t^5 + 5t^7$$

$$A - B = E, \quad C - D = F, \quad E = E + F \cos 30^\circ.$$

Nach den angeführten Beobachtungen ist:

14,32	5,90	7,16	5,90
38,00	4,87	19,00	4,87
81,12	61,27	43,68	38,99
27,80	53,36	13,90	33,35
$6A = 161,24$	$6B = 125,40$	$3C = 83,74$	$3D = 83,11$
	$6A = 161,24$	$3C = 83,74$	$3C = 83,74$
	$6E = 35,84$	$3F = 0,63$	$3F = 0,63$
	$E = 5,9733$	$F = 0,21$	
$F \cos 30^\circ = 0,1818$			
$E = 6,1552$			

Die genaueste Mittelwärme ist hier also um $0^\circ,38$ kleiner, als sie aus der siebengliedrigen Formel gefunden wird.

Professor Plantamour zu Genf hat denselben Gegenstand in der *Bibliothèque universelle*, Mai 1850, *Archives des sciences physiques et naturelles*, XIV, 7 behandelt. Bei dem von ihm gewählten fünfgliedrigen Ausdruck benutzt er das Besselsche Verfahren mit folgender Abänderung. Für die fünf Coefficienten werden gewisse genäherte Werthe angenommen, die dort ohne weitere Begründung mitgetheilt sind. Mit Hülfe derselben werden bei neun Tagesbeobachtungen die drei fehlenden Nachtbeobachtungen berechnet und dann in die Formel gesetzt. Die hierdurch erlangten genauern Werthe dienen zu einer zweiten Annäherung. Dieses Verfahren wird so lange fortgesetzt, bis völlige Übereinstimmung erfolgt.

Nach dieser ungemein weitläufigen Art sind S. 9 für das Jahr 1849 die zwölf monatlichen Mitteltemperaturen berechnet. Ich finde folgende viel einfachere Vorschrift für neun Beobachtungen und fünf Glieder:

$$888E = 487(t^1 + t^8) + 33(t^2 + t^7) + 30(t^3 + t^6) + 105(t^4 + t^5) + 178F$$

$$444F = 64(t^1 + t^8) - 17(t^2 + t^7) - 39(t^3 + t^6) - 7(t^4 + t^5) - 2t^5$$

$$E = E + F \cos 30^\circ.$$

Als Beispiel wähle ich in der von Plantamour S. 9 gegebenen Tafel den Monat Julius:

14,85	18,21	19,98	21,85	23,47	23,18	22,02	19,85	17,77
187 . 32,62 =	6099,94	64 . 32,62 =	2087,68					
33 . 38,06 =	1255,98	17 . 38,06 =	647,02					
30 . 42,00 =	1260,	39 . 42,00 =	1638,					
105 . 45,03 =	4728,15	7 . 45,03 =	315,21					
178 . 23,47 =	4177,66	2 . 23,47 =	46,94					
888E =	17521,73	444F =	559,49					
E =	19,7316	F =	1,2601					
		$F \cos 30^\circ =$	1,0913					
		E =	19,7316					
		E =	18,6403					
		nach Plantamour =	18,62					

Auch hier ist es genauer, statt eines fünfgliedrigen einen neungliedrigen Ausdruck anzunehmen. Dann ist

$$A = \frac{1}{2}(t^1 + t^8) + (t^2 + t^7) + \frac{1}{2}t^5 \quad B = \frac{1}{2}(t^2 + t^7) + (t^4 + t^6)$$

$$C = \frac{1}{2}(t^2 + t^7) + \frac{1}{2}(t^4 + t^6)$$

$$A - B = E, \quad C - D = F, \quad E = E + F \cos 30^\circ.$$

Nach obigem Beispiel ist:

10,8733	19,03	25,2733
42,	45,03	60,04
31,2933	$B = 64,06$	$C = 85,4133$
$A = 84,1666$	$A = 84,1666$	$A = 84,1666$
	$E = 20,1066$	$F = 1,2466$
	$F \cos 30^\circ =$	1,0796
	E =	20,1066
	E =	19,0270

Hier ist die genaueste Mittelwirthschaft um 0,18 grösser, als die aus der fünfgliedrigen Formel gefundene.

Man kann also den Physikern nicht dringend genug empfehlen werden, dass sie ihrer Formel genau so viel Glieder geben, als Beobachtungen vorliegen, weil sie sich sonst einem erheblichen Fehler in der Mittelbeobachtung aussetzen.

Man nehme drei Beobachtungen und einen dreigliedrigen Ausdruck. Die Abstände der ersten Beobachtung von der zweiten und dritten seien $2u$ und $2v$, die Mittelbeobachtung sei

$$a't' + a''t'' + a'''t'''$$

so ist

$$a' = \frac{\cos(v-u)}{2 \sin u \sin v}, a'' = -\frac{\cos v}{2 \sin u \sin(v-u)}, a''' = \frac{\cos u}{2 \sin v \sin(v-u)}$$

Bei drei Beobachtungen von sechsstündiger Zwischenzeit ist

$$a' = a'' = 0,3972 \text{ sehr nahe } \frac{1}{2} \\ a''' = 0,2056 \text{ sehr nahe } \frac{1}{3}$$

Es ist also unrichtig, wenn einige Physiker in diesem Falle $a' = a'' = \frac{1}{2}$ und $a''' = \frac{1}{3}$ setzen.

Für drei Beobachtungen von achtsündiger Zwischenzeit ist genau $a' = a'' = a''' = \frac{1}{3}$.

Die Ausgleichungsrechnung.

Meine Auffassung der Ausgleichungsrechnung weicht in mancher Hinsicht von den üblichen ab. Ich führe die Beobachtungen nicht unmittelbar in die Rechnung, sondern bestimme die Zahlen, mit denen sie multiplicirt werden müssen. Die Beobachtungen selbst werden ganz zuletzt eingesetzt. Wenn also an die Beobachtungen Verbesserungen gebracht werden, so hat man nicht nöthig, die ganze Rechnung zu wiederholen. Ferner habe ich ein schärferes Verfahren gefunden, um aus den die Beobachtungen behandelnden Mittelfehlern erster Ordnung die durch die Ausgleichung bedingten Mittelfehler zweiter Ordnung zu bestimmen. Endlich liefert mein Verfahren mehrere neue Prüfungsmittel und neue Sätze. Ich habe dasselbe zwar in die kurländischen Arbeiten Heft VI, VIII, IX niedergelegt. Da aber diese Aufsätze weniger bekannt geworden sein dürften, so finde ich mich veranlasst, das Wesentliche hier wiederzugeben.

Eine Beobachtung a , welche das Mittel von mehreren unter gleichen Umständen angestellten ist, heisst eine unbeziehbare (absolute). Ihr Mittelfehler erster Ordnung sei e .

Bei mehreren unbeziehbaren Beobachtungen $a, a', a'', \dots$, die unter verschiedenen Umständen angestellt worden sind, wählt man Gewichte von willkürlicher Einheit, deren Verhältnisse zu einander durch die Mittelfehler erster Ordnung bestimmt werden, so dass

$$ge = p'e'e' = p''e''e'' \dots$$

Um die unbeziehbaren Beobachtungen gegen einander auszugleichen, muss jede vorher mit dem entsprechenden $\sqrt{p}$ mul-

tiplicirt werden. Dadurch werden die unbeziehbaren Beobachtungen zu einheitlichen gemacht. Die unausgeglichenen einheitlichen Beobachtungen sind dann $l' = \sqrt{p}a$, $l'' = \sqrt{p'}a'$, $l''' = \sqrt{p''}a''$, $\dots$ und es ist g der gemeinsame einheitliche Mittelfehler erster Ordnung, der unausgeglichenen einheitlichen Beobachtungen.

Die den verschiedenen Beobachtungs Umständen entsprechenden Coefficienten müssen ebenfalls durch Multiplikation mit den betreffenden $\sqrt{p}$ auf einheitliche Werthe gebracht werden. Diese einheitlichen Coefficienten $a, a', a'', \dots, b, b', b'', \dots$ heissen die primitiven Theile.

Die einheitlichen Beobachtungen l , ihr gemeinsamer einheitlicher Mittelfehler g , und die einheitlichen primitiven Theile $a, b, \dots$, sind der Quadratwurzel der Gewichtseinheit verhältniss.

Die Summenzahlen bezeichne ich durch einen untergesetzten Bogen, also

$$\underline{aa} = a'a' + a''a'' \dots \quad \underline{ab} = a'b' + a''b'' \dots$$

Die aus den einheitlichen primitiven Theilen gebildeten Summenzahlen geben das primitive System, dessen Glieder der Gewichtseinheit verhältniss sind:

$$\begin{array}{ccc} \underline{aa} & \underline{ab} & \underline{ac} \dots \\ \underline{ab} & \underline{bb} & \underline{bc} \dots \\ \underline{ac} & \underline{bc} & \underline{cc} \dots \end{array}$$

Aus dem primitiven System wird das polare System durch folgende Identitätsgleichungen abgeleitet:

$$\begin{array}{ll} \underline{aa} \underline{aa} + \underline{ab} \underline{ab} \dots = 1 & \underline{aa} \underline{ab} + \underline{ab} \underline{bb} \dots = 0 \\ \underline{ab} \underline{ab} + \underline{bb} \underline{bb} \dots = 0 & \underline{ab} \underline{ab} + \underline{bb} \underline{bb} \dots = 1 \end{array}$$

Eine andere Berechnungsart werde ich weiter unten angeben. Das polare System, dessen Glieder der Gewichtseinheit umgekehrt verhältniss sind, ist dann

$$\begin{array}{ccc} \underline{aa} & \underline{ab} & \underline{ac} \dots \\ \underline{ab} & \underline{bb} & \underline{bc} \dots \\ \underline{ac} & \underline{bc} & \underline{cc} \dots \end{array}$$

Mittels des polaren Systems findet man die einheitlichen polaren Theile $a'', a''', \dots, b'', b''', \dots$ durch folgende Gleichungen:

$$\begin{array}{ll} a'' = \underline{aa} a' + \underline{ab} b' \dots & b'' = \underline{ab} a' + \underline{bb} b' \dots \\ a''' = \underline{aa} a'' + \underline{ab} b'' \dots & b''' = \underline{ab} a'' + \underline{bb} b'' \dots \end{array}$$

Die einheitlichen polaren Theile sind der Quadratwurzel der Gewichtseinheit umgekehrt verhältniss.

Die Richtigkeit der polaren Theile wird durch folgende Gleichungen geprüft:

$$\begin{aligned} a'a' + a''a'' &\dots = 1 & a'b' + a''b'' &\dots = 0 \\ b'a' + b''a'' &\dots = 0 & b'b' + b''b'' &\dots = 1 \end{aligned}$$

Aus den einheitlichen primitiven und polaren Theilen ergeben sich die Glieder des Grenzsystems durch folgende Ausdrücke:

$$\begin{aligned} 1 - 11 &= a'a' + b'b' \dots & - 21 &= a'a'' + b'b'' \dots \\ - 12 &= a''a' + b''b' \dots & 1 - 22 &= a''a'' + b''b'' \dots \end{aligned}$$

Das Grenzsysteem, dessen Glieder von der Gewichtseinheit unabhängig sind, ist dann:

$$\begin{array}{ccc} 11 & 12 & 13 \dots \\ 21 & 22 & 23 \dots \\ 31 & 32 & 33 \dots \end{array}$$

Die erste Prüfung gewährt die Gleichung der Seitenzahlen

$$12 = 21 \quad 13 = 31 \quad 23 = 32 \dots$$

Die zweite Prüfung erhält man durch die Summe der Quersahlen

$$11 + 22 + 33 \dots = n - r$$

Hier ist n die Anzahl der Beobachtungen oder der Glieder in jeder Reihe des Grenzsystems, und r die Anzahl der Glieder in jeder Reihe des primitiven und polaren Systems.

Eine dritte Prüfung giebt der Satz, dass die Summe der Glieder des Grenzsystems gleich der Summe der Quadrate dieser Glieder ist. Es sei nämlich

$$\begin{aligned} a + a + b + b + c + c \dots &= S \\ 11 + 12 + 13 \dots &= v' \\ 21 + 22 + 23 \dots &= v'' \\ 31 + 32 + 33 \dots &= v''' \end{aligned}$$

so ist

$$\begin{aligned} (1 - v') + (1 - v'') + (1 - v''') \dots &= S \\ (1 - v')(1 - v'') + (1 - v'')(1 - v''') + (1 - v''')(1 - v''') \dots &= S \\ v' + v'' + v''' \dots &= n - S \\ v'v' + v''v'' + v'''v''' \dots &= n - S \end{aligned}$$

Die vierte Prüfung gewähren die Gleichungen:

$$\begin{aligned} 11 a' + 12 a'' &\dots = 0 & 21 a' + 22 a'' &\dots = 0 \\ 11 b' + 12 b'' &\dots = 0 & 21 b' + 22 b'' &\dots = 0 \\ \dots &\dots & \dots &\dots \\ 11 a' + 12 a'' &\dots = 0 & 21 a' + 22 a'' &\dots = 0 \\ 11 b' + 12 b'' &\dots = 0 & 21 b' + 22 b'' &\dots = 0 \end{aligned}$$

Eine fünfte Prüfung führt zu einer bemerkenswerthen Eigenschaft des Grenzsystems. Bei der Bildung des primitiven Systems schreibt man gewöhnlich die gleichnamigen primitiven Theile unter einander:

$$\begin{array}{ccc} a' & b' & c' \\ a'' & b'' & c'' \\ \vdots & \vdots & \vdots \end{array}$$

Man setze sie nun neben einander:

$$\begin{array}{ccc} a' & a'' & a''' \dots \\ b' & b'' & b''' \dots \\ c' & c'' & c''' \dots \end{array}$$

Das gewöhnliche Verfahren giebt dann die Glieder:

$$\begin{aligned} I.I &= a'a' + b'b' + c'c' \dots & I.II &= a'a'' + b'b'' + c'c'' \dots \\ II.II &= a''a'' + b''b'' + c''c'' \dots \end{aligned}$$

Das Nebensystem der primitiven Theile, dessen Glieder der Gewichtseinheit verhältniss sind, ist also:

$$\begin{array}{ccc} I.I & I.II & I.III \dots \\ I.II & II.II & II.III \dots \\ I.III & II.III & III.III \dots \end{array}$$

Man erhält dann die einheitlichen primitiven Theile aus den einheitlichen polaren Theilen durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} a' &= I.I a' + I.II a'' \dots & b' &= I.I b' + II.II b'' \dots \\ a'' &= I.II a' + II.II a'' \dots & b'' &= I.II b' + II.II b'' \dots \end{aligned}$$

Eben so gelten für die Glieder des Grenzsystems die Gleichungen:

$$\begin{aligned} 0 &= I.I 11 + I.II 12 \dots & 0 &= I.I 21 + I.II 22 \dots \\ 0 &= I.II 11 + II.II 12 \dots & 0 &= I.II 21 + II.II 22 \dots \end{aligned}$$

Die Anzahl der Glieder in jeder Reihe dieses Nebensystems ist gleich der Anzahl der Beobachtungen n . Aus demselben lässt sich nur dann eine vollständige Ausscheidung vornehmen, also ein bestimmtes Polarsystem bilden, wenn $n = r$ ist. In diesem Falle giebt dieses Polarsystem des Nebensystems mit den primitiven Theilen $a'a'' \dots$, die polaren Theile $a'a'' \dots$, mit den primitiven Theilen $b'b'' \dots$, die polaren Theile $b'b'' \dots$ u. s. f. Auch folgt aus den obigen Gleichungen, dass in diesem Falle, wo $n = r$ ist, sämtliche Glieder des Grenzsystems verschwinden müssen,

$$\underline{11} = 0, \underline{12} = 0, \underline{22} = 0 \text{ u. s. f.}$$

Wenn $n - r = 1$ ist, so gelangt man durch $n - 2 = r - 1$ Ausscheidungen auf ein zweigliedriges identisches System. In diesem Falle besteht also zwischen allen gleichnamigen Gliederpaaren des Grenzsystems ein festes Verhältniss, z. B.

$$\underline{11} : \underline{12} = \underline{12} : \underline{22} = \underline{13} : \underline{23} \text{ u. s. f.}$$

Das Grenzsyst. hat also in diesem Falle, wo $n - r = 1$ ist, die bemerkenswerthe Eigenschaft, dass die Produkte der ein Kreuz bildenden Glieder einander gleich sind, z. B.

$$\underline{11} \cdot \underline{22} = \underline{12} \cdot \underline{12} \quad \underline{11} \cdot \underline{23} = \underline{12} \cdot \underline{13} \text{ u. s. f.}$$

Wenn allgemein $n - r = m$ ist, so gelangt man durch $n - m - 1 = r - 1$ Ausscheidungen auf $m + 1$ identische Gleichungen. Diese Gleichung besteht alsdann zwischen je $m + 1$ auf einander folgenden gleichnamigen Gliedern des Grenzsystems, z. B. zwischen

$$\begin{aligned} &\underline{11} \quad \underline{12} \quad \underline{13} \dots \\ &\text{oder } \underline{21} \quad \underline{22} \quad \underline{23} \dots \\ &\text{oder } \underline{31} \quad \underline{32} \quad \underline{33} \dots \text{ u. s. f.} \end{aligned}$$

Auf dieselbe Weise, wie aus den primitiven Theilen, lässt sich auch aus den polaren Theilen ein Nebensystem bilden. Auch für dieses gelten die ähnlichen Schlüsse. Jedoch ist es nicht das Polarsystem des Nebensystems der primitiven Theile.

Nach allseitiger Prüfung des Grenzsystems erhält man im demselben die Vollendung der Ausgleichungsrechnung. Es giebt zuerst die einheitlichen Grenzabweichungen $k, k', \dots$, welche gewöhnlich Beobachtungsfehler genannt werden. Sie sind der Quadratwurzel der Gewichtseinheit verhältniss.

$$k' = \underline{11} l' + \underline{12} l'' + \underline{13} l''' \dots$$

$$k'' = \underline{21} l' + \underline{22} l'' + \underline{23} l''' \dots$$

Zur Prüfung

$$k = v' l' + v'' l'' + v''' l''' \dots$$

Hieraus die einheitlichen ausgeglichenen Beobachtungen, welche der Quadratwurzel der Gewichtseinheit verhältniss sind.

$$l' = l' - k, l'' = l'' - k' \dots$$

Ferner die einheitliche Grenzanlage, welche gewöhnlich die Summe der Fehlerquadrate genähert wird. Sie ist der Gewichtseinheit verhältniss.

$$kk = k'k' + k''k'' \dots$$

$$\text{oder } kk = k' l' + k'' l'' \dots$$

$$\text{oder } kk = \underline{11} l' l' + \underline{12} l' l'' + \underline{13} l' l''' \dots$$

$$+ \underline{12} l' l'' + \underline{22} l'' l'' + \underline{23} l'' l''' \dots$$

$$+ \underline{13} l' l''' + \underline{23} l'' l''' + \underline{33} l''' l''' \dots$$

Die gewöhnliche Prüfung ist

$$u = \underline{a} \underline{a} + \underline{b} \underline{b} \dots$$

$$\text{und } \underline{kk} = \underline{u} - \underline{u}$$

Diese Prüfung ist deswegen weniger genau, weil sie $\underline{kk}$ als den Unterschied zweier grossen Zahlen giebt.

Der einheitliche Mittelfehler zweiter Ordnung sei $= f$, so ist

$$(n - r) ff = \underline{kk}$$

Die Mittelfehler der ausgeglichenen Ursachen $\underline{a}, \underline{b}, \dots$ seien $M, M', \dots$, so ist:

$$M' M' = \underline{aa} ff + \underline{a} \underline{a} \underline{aa}$$

$$M'' M'' = \underline{bb} ff + \underline{b} \underline{b} \underline{bb}$$

Die Mittelfehler $M, M', \dots$ sind von der Gewichtseinheit unabhängig. Bei einem eingliedrigem System ist

$$M^2 = \frac{1}{\underline{aa}} f^2 + \left(\frac{\underline{a}}{\underline{aa}} \right)^2 g^2$$

Die Mittelfehler der einheitlichen ausgeglichenen Beobachtungen $l', l'', \dots$ seien $m', m'', \dots$, so ist

$$m' m' = (1 - \underline{11}) ff + (1 - v') (1 - v') \underline{aa}$$

$$m'' m'' = (1 - \underline{22}) ff + (1 - v'') (1 - v'') \underline{aa}$$

Diese Mittelfehler $m', m'', \dots$ sind der Quadratwurzel der Gewichtseinheit verhältniss. Bei einem eingliedrigem System ist $m' = a' M, m'' = a'' M \dots$

Die unbeziehhlichen ausgeglichenen Beobachtungen seien $l', l'', \dots$, ihre Mittelfehler zweiter Ordnung $e', e'', \dots$, so ist

$$l' = \frac{l'}{\sqrt{p}} \quad e' = \frac{m'}{\sqrt{p}}$$

$$l'' = \frac{l''}{\sqrt{p}} \quad e'' = \frac{m''}{\sqrt{p}}$$

Diese unbeziehhlichen ausgeglichenen Beobachtungen l' und ihre Mittelfehler e' sind von der Gewichtseinheit unabhängig,

Zur Ableitung des polaren Systems aus dem primitiven gebe ich folgenden neuen Satz:

Ein System primitiver Theile, welches die Ergänzung zweier anderer Systeme ist, giebt aus dem polaren System des einen das polare System des andern.

Die primitiven Systeme seien M, N , ihre Ergänzung O .

M	N	O
$\underline{a'} \quad \underline{b'} \quad \underline{c'} \dots$	$\underline{a'} \quad \underline{b'} \quad \underline{c'} \dots$	$\underline{A'} \quad \underline{B'} \quad \underline{C'} \dots$
$\underline{a''} \quad \underline{b''} \quad \underline{c''} \dots$	$\underline{a''} \quad \underline{b''} \quad \underline{c''} \dots$	$\underline{A''} \quad \underline{B''} \quad \underline{C''} \dots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

$$\begin{matrix} A' & B' & C' & \dots \\ A'' & B'' & C'' & \dots \end{matrix}$$

M			N		
$\underline{aa}$	$\underline{ab}$	$\underline{ac} \dots$	$\underline{aa} + \underline{AA}$	$\underline{ab} + \underline{AB}$	$\underline{ac} + \underline{AC} \dots$
$\underline{ab}$	$\underline{bb}$	$\underline{bc} \dots$	$\underline{aa} + \underline{AB}$	$\underline{bb} + \underline{BB}$	$\underline{bc} + \underline{BC} \dots$
$\underline{ac}$	$\underline{bc}$	$\underline{cc} \dots$	$\underline{ac} + \underline{AC}$	$\underline{bc} + \underline{BC}$	$\underline{cc} + \underline{CC} \dots$

Die polaren Systeme seien $\mathfrak{R}$ $\mathfrak{R}$.

$\mathfrak{R}$			$\mathfrak{R}$		
$\underline{aa}$	$\underline{ab}$	$\underline{ac} \dots$	$\underline{aa}$	$\underline{a\beta}$	$\underline{a\gamma} \dots$
$\underline{ab}$	$\underline{bb}$	$\underline{bc} \dots$	$\underline{a\beta}$	$\underline{\beta\beta}$	$\underline{\beta\gamma} \dots$
$\underline{ac}$	$\underline{bc}$	$\underline{cc} \dots$	$\underline{a\gamma}$	$\underline{\beta\gamma}$	$\underline{\gamma\gamma} \dots$

Aus $\mathfrak{R}$ findet man $\mathfrak{R}$ durch folgende Rechnung:

Erste Hülfsreihe.

$$\begin{aligned} U' &= A' \underline{aa} + B' \underline{a\beta} \dots & V' &= A' \underline{a\beta} + B' \underline{\beta\beta} \dots \\ U'' &= A'' \underline{aa} + B'' \underline{a\beta} \dots & V'' &= A'' \underline{a\beta} + B'' \underline{\beta\beta} \dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 - \underline{pp} &= A' U' + B' V' \dots & - \underline{pq} &= A'' U' + B'' V' \dots \\ - \underline{qp} &= A' U'' + B' V'' \dots & 1 - \underline{qq} &= A'' U'' + B'' V'' \dots \end{aligned}$$

Hier sind die entsprechenden Seitenzahlen einander gleich, $\underline{qp} = \underline{pq}$ u. s. w. Aus dem primitiven Hülfssystem P wird das polare Hülfssystem $\mathfrak{P}$ gefunden.

P			$\mathfrak{P}$		
$\underline{pp}$	$\underline{pq}$	$\underline{pr} \dots$	$\underline{pp}$	$\underline{pq}$	$\underline{pr} \dots$
$\underline{pq}$	$\underline{qq}$	$\underline{qr} \dots$	$\underline{pq}$	$\underline{qq}$	$\underline{qr} \dots$
$\underline{pr}$	$\underline{qr}$	$\underline{rr} \dots$	$\underline{pr}$	$\underline{qr}$	$\underline{rr} \dots$

Zweite Hülfsreihe.

$$\begin{aligned} u' &= U' \underline{pp} + U'' \underline{pq} \dots & v' &= V' \underline{pp} + V'' \underline{pq} \dots \\ u'' &= U' \underline{pq} + U'' \underline{qq} \dots & v'' &= V' \underline{pq} + V'' \underline{qq} \dots \end{aligned}$$

Hieraus die Glieder des Polarsystems $\mathfrak{R}$:

$$\begin{aligned} \underline{aa} &= \underline{aa} + \underline{Ua} & \underline{ab} &= \underline{a\beta} + \underline{U\beta} \dots \\ \underline{ab} &= \underline{a\beta} + \underline{Va} & \underline{bb} &= \underline{\beta\beta} + \underline{V\beta} \dots \end{aligned}$$

Hier sind die entsprechenden Seitenzahlen einander gleich, $\underline{U\beta} = \underline{V\alpha}$ u. s. w.

Auf dieselben Zahlen gelangt man bei der Bestimmung von $\mathfrak{R}$ aus $\mathfrak{R}$. Die zweite Hülfsreihe in dem einen Fall ist gleich der ersten Hülfsreihe in dem andern Fall, das primitive Hülfssystem P in dem einen Fall ist gleich dem polaren Hülfssystem in dem andern Fall, die Produkte $\underline{U\alpha}$, $\underline{U\beta}$, $\underline{V\alpha}$... sind in beiden Fällen dieselben.

Der vorstehende Satz giebt folgenden neuen Weg, um aus einem primitiven System dessen polares System abzuleiten.

Aus einem gegebenen primitiven Systeme M bildet man durch fortgesetzte Erniedrigung die primitiven Systeme M' M'' ...

M				M'			M''	
$\underline{aa}$	$\underline{ab}$	$\underline{ac}$	$\underline{ad} \dots$	$\underline{b'b'}$	$\underline{b'c'}$	$\underline{b'd'}$	$\underline{c'e''}$	$\underline{c'd''}$
	$\underline{bb}$	$\underline{bc}$	$\underline{bd} \dots$		$\underline{c'd'}$	$\underline{c'd'}$		$\underline{d'd''}$
		$\underline{cc}$	$\underline{cd} \dots$			$\underline{d'd'}$		
			$\underline{dd} \dots$					

Diese Erniedrigungen werden durch die Glieder der obern Reihe bewirkt:

$$\begin{aligned} \underline{b'b'} &= \underline{bb} + \underline{ab} \underline{ab} & \underline{b'c'} &= \underline{bc} + \underline{ab} \underline{ac} & \underline{b'd'} &= \underline{bd} + \underline{ab} \underline{ad} \\ \underline{c'd'} &= \underline{cc} + \underline{ac} \underline{ac} & \underline{c'd'} &= \underline{cd} + \underline{ac} \underline{ad} & \underline{d'd'} &= \underline{dd} + \underline{ad} \underline{ad} \end{aligned}$$

u. s. w.

Wie M zu M' erniedrigt wird, so M' zu M'' u. s. w. Diese Erniedrigung wird so lange fortgesetzt, bis man auf ein System gelangt, welches sich bequem in ein polares umwandeln lässt. Von diesem polaren System steigt man dann zum nächsthöheren hinauf. Das gegebene polare System sei $\mathfrak{R}'$, das nächsthöhere $\mathfrak{R}$.

$\mathfrak{R}'$			$\mathfrak{R}$			
$\underline{\beta\beta}$	$\underline{\beta\gamma}$	$\underline{\beta\delta}$	$\underline{aa}$	$\underline{ab}$	$\underline{ac}$	$\underline{ad} \dots$
	$\underline{\gamma\gamma}$	$\underline{\gamma\delta}$		$\underline{bb}$	$\underline{bc}$	$\underline{bd} \dots$
		$\underline{\delta\delta}$			$\underline{cc}$	$\underline{cd} \dots$
						$\underline{dd} \dots$

Aus $\mathfrak{R}'$ findet man $\mathfrak{R}$ mittels der obern Reihe von M durch folgende Rechnung:

$$\frac{1}{\lambda} = 1 + \underline{aa}$$

$$-v = \underline{ab} \underline{\beta\beta} + \underline{ac} \underline{\beta\gamma} + \underline{ad} \underline{\beta\delta}$$

$$-w = \underline{ab} \underline{\beta\gamma} + \underline{ac} \underline{\gamma\gamma} + \underline{ad} \underline{\gamma\delta}$$

$$-x = \underline{ab} \underline{\beta\delta} + \underline{ac} \underline{\gamma\delta} + \underline{ad} \underline{\delta\delta}$$

$$\frac{1}{\lambda} = 1 + \underline{aa} + \underline{ab} \underline{v} + \underline{ac} \underline{w} + \underline{ad} \underline{x} \dots$$

$$\underline{aa} = \underline{aa} + \underline{\lambda aa}$$

$$\underline{ab} = \underline{ab} + \underline{\lambda av}$$

$$\underline{ac} = \underline{ac} + \underline{\lambda aw}$$

$$\underline{bb} = \underline{bb} + \underline{\lambda bv}$$

$$\underline{bc} = \underline{bc} + \underline{\lambda bw}$$

$$\underline{cc} = \underline{cc} + \underline{\lambda cw}$$

Sowohl bei den Erniedrigungen als bei den Erhöhungen geben die Summenzahlen leichte Prüfungsmittel.

Beispiel.

M	M'	76 M'
$\begin{array}{ccc} 4 & 1 & -1 \\ & 7 & 14 \\ & & 21 \end{array}$	$\begin{array}{ccc} 8 & 10 & \\ & 22 & \\ & & 8 \end{array}$	$\begin{array}{ccc} 22 & -10 & \\ & & 8 \end{array}$
$\frac{1}{5} = 5$	$\lambda u = \frac{76}{54}$	$\lambda v = -\frac{160}{54}$
$-v = \frac{22}{76} + \frac{40}{76}$	$\lambda u v = \frac{76}{270}$	$\lambda v w = -\frac{32}{54}$
$-w = -\frac{40}{76} - \frac{8}{76}$	$\lambda u v = \frac{5120}{4104}$	$\lambda v w = -\frac{2880}{4104}$
$\frac{1}{5} = \frac{4}{5} - \frac{32}{76} - \frac{18}{76}$	$\lambda u v w = \frac{1620}{4104}$	

M	oder 54 M'	oder 54 M'
$\left(\frac{1}{5} + \frac{76}{270}\right)$	$\left(-\frac{32}{54}\right)$	$\left(\frac{18}{54}\right)$
$\left(\frac{22}{76} + \frac{5120}{4104}\right)$	$\left(-\frac{40}{76} - \frac{2880}{4104}\right)$	$\left(\frac{8}{76} + \frac{1620}{4104}\right)$
26	-32	18
	83	-45
		27

11. ÉVALUATION DE LA MASSE DE NEPTUNE, PAR AUGUSTE STRUVE, D'APRÈS LES MESURES MICROMÉTRIQUES, EXÉCUTÉES AU GRAND REFRACTEUR DE L'OBSERVATOIRE DE POULKOVA, PAR M. O. STRUVE. (Lu le 1 novembre 1850.)

La série d'observations que je m'étais proposé de faire sur le satellite de Neptune, fut achevée vers la fin de l'année 1848. Le printemps suivant, je donnai ces observations à mon cousin, Auguste Struve, qui se proposa d'en déduire les valeurs les plus probables des éléments de l'orbite du satellite et de la masse de la planète. A peine avait-il fini ces calculs, au commencement de l'année courante, qu'il nous fut arraché par une mort prématurée. Des voyages que j'avais à faire et d'autres travaux m'ont empêché jusqu'à présent de publier les résultats de ses recherches. Je remplis maintenant ce devoir.

Avant d'entrer dans les détails des calculs, il me paraît nécessaire de donner la liste totale des observations, quoiqu'une partie considérable, celle de 1847, en ait été publiée déjà, à une occasion précédente, dans les *Comptes rendus* de l'Académie des sciences de Paris et dans les *Astronomische Nachrichten*.

Année	Date.	Temps sid. de l'obs.	Distance	Angle de pos.	Notes
1847	Sept. 11	23 ^h 11 ^m	17,91	460,3	
—	— 12	23 21	15,54	202,5	Images très embuées, le satellite ne se voit qu'à peine. Par cette raison la mesure de la distance n'est pas très exacte.
—	— 14	21 38	18,99	228,7	Mesure bonne et exacte.
—	— 25	22 37	15,92	208,5	Le satellite fut reconnu avec exactitude, mais les mesures ont souffert du trouble des images.
—	— 28	0 37	17,30	27,55	Malgré sa position peu élevée, le satellite fut très bien visible.
—	— 30	22 11	5,07	144,6	Par un bon état de l'atmosphère, je ne doute pas, que je n'aie réellement observé le satellite, quoiqu'avec difficulté.
—	Oct. 8	23 4	14,70	223,2	Mesures très peu exactes, obtenues par des images.
—	— 25	22 8	18,73	219,1	
—	Nov. 3	21 19	17,05	27,55	
—	— 20	22 32		28,8	Des nuages empêchaient les mesures des distances.
—	— 27	21 32	16,30	38,5	Mesures très peu sûres, par un vent très fort et des images très embuées.
—	— 28	23 6	5,95	144,4	Les images sont bonnes. Je crois avoir reconnu le satellite sans erreur, quoiqu'avec quelque difficulté.
—	Déc. 20	23 2	18,03	35,9	
1848	Sept. 6	21 36	18,95	215,7	
—	— 24	22 11	18,61	218 15	
—	— 27	22 43	17,14	43,35	Mesures bonnes et exactes, le satellite est très bien visible.
—	Oct. 2	22 38	14,70	26,25	Bonnes images et précision extraordinaire de l'atmosphère.
—	— 3	21 35	16,19	42,35	
—	— 16	22 0	12,85	194,9	Le satellite est très faible. Les mesures de la distance ne peuvent prétendre à une grande exactitude.
—	— 24	21 54	15,34	229,7	
1849	Nov. 18	22 38	17,31	32,3	

La dernière observation isolée de 1849 fut ajoutée, lorsque les calculs étaient déjà avancés considérablement, pour augmenter l'exactitude de la valeur à déduire du mouvement moyen du satellite.

Toutes les observations furent exécutées dans le champ obscur de la lunette, à l'aide de fils très peu illuminés. Mais quelque faible que fût l'illumination des fils, le satellite ne pouvait supporter la bissection. Au moins je suis persuadé qu'en procédant de la manière usuelle des mesures micrométriques, l'exactitude des observations aurait dû souffrir considérablement. Or, je préférerais, pour les mesures des distances, de tenir la planète sur l'un des fils et de visser l'autre fil, jusqu'à ce que le satellite me parût exactement au milieu entre les deux fils. L'estime des distances égales entre le satellite et les deux fils me paraît être susceptible d'une très haute exactitude. Il s'entend que cette opération fut toujours exécutée des deux côtés du fil fixe du micromètre, pour éliminer la détermination moins exacte de la coïncidence des deux fils faiblement éclairés. Les mesures des angles de position se faisaient comme de coutume, à la seule différence près que, pour affaiblir encore la quantité de lumière introduite dans le champ, je ne me servis que d'un seul fil que je plaçais alternativement de l'un et de l'autre côté des deux

objets, afin de ne pas commettre des erreurs constantes dans le jugement du parallélisme, entre la direction des deux objets et celle du fil.

Le grossissement employé dans ces observations a été constamment le même, de 279 fois. L'oculaire est un de ceux où les surfaces planes se regardent, ce qui détruit l'image de reflet qui se produit dans les oculaires de la construction de Ramsden. Ce grossissement a suffi pour montrer le disque de Neptune, dans toutes les circonstances atmosphériques, et de le reconnaître, par le disque, parmi les étoiles environnantes.

En premier lieu, Auguste Struve convertit les temps sidéraux des observations, en temps moyens de Poulkova. Puis, les angles de position, donnés par rapport aux cercles de déclinaison, furent réduits sur les cercles de latitude, et les distances apparentes du satellite changées en des distances correspondantes à la distance moyenne de Neptune au Soleil. Dans ces réductions, ainsi qu'en général dans le calcul des positions géocentriques de Neptune, Auguste Struve s'est servi des éléments de cette planète donnés par M. Walker dans les *Astronomische Nachrichten* No. 628.

Voici comment se présentent les observations après ces réductions :

Année	Date	Temps moy. de l'obs.	Distances	Angles de pos.
1847	Sept. 11	11 ^h 50 ^m	17,315	66°38'
—	— 13	11 52	15,040	223 49
—	— 14	10 5	17,690	244 1
—	— 25	10 21	15,445	228 45
—	— 28	12 9	16,806	57 43
—	— 30	9 36	4,929	164 51
—	Octob. 8	9 56	44,336	253 25
—	— 25	7 54	18,416	239 16
—	Nov. 3	6 30	16,845	57 43
—	— 20	6 30	—	48 54
—	— 27	5 4	16,325	58 41
—	— 28	6 33	5,963	164 35
—	Déc. 20	5 8	18,283	58 9
1848	Sept. 6	10 28	18,280	226 29
—	— 24	9 56	18,038	238 51
—	— 27	10 16	16,620	64 3
—	Octob. 2	9 51	14,287	46 56
—	— 3	8 45	15,741	63 1
—	— 16	8 18	12,563	215 32
—	— 24	7 41	15,058	250 19
1849	Nov. 18	6 45	17,196	53 14

En partant de ces données, Auguste Struve calcula, en premier lieu, des éléments approximatifs, en y supposant que la forme de l'orbite réelle du satellite fut parfaitement circulaire. La comparaison des positions calculées sur ces éléments, avec les observations, prouva que les mesures du 27 novembre 1847, indiquées déjà, pendant les observations elles-mêmes, comme très peu sûres, ne s'accordent point avec les

autres mesures. La même chose a lieu pour les mesures du 16 octobre 1848, mais qui ont été également notées comme peu certaines. Cependant ces dernières observations s'accorderaient très bien, soit en distance soit en position, si l'on supposait qu'une erreur soit commise dans la notation du jour de l'observation et qu'il fallait lire le 17 au lieu du 16 octobre. Néanmoins, comme je ne suis pas en état de vérifier cette dernière supposition, ces deux observations inexactes furent rejetées dans les calculs ultérieurs, ainsi que l'observation incomplète du 20 novembre 1847. Il restait donc 18 observations complètes et approximativement d'égale exactitude, dont il déduisit les éléments les plus probables de l'orbite elliptique du satellite, d'après la méthode des moindres carrés, en se servant de formules différentielles pour corriger les éléments primitifs. Sans m'étendre plus au large sur les détails des calculs exécutés avec le plus grand soin, je passerai directement aux résultats :

Demi grand axe $a = 17,969$, erreur prob. $= 0,129$

Mouvement moyen par jour $\mu = 61^{\circ}26'25''$

erreur probable $\dots\dots\dots = 0^{\circ}00'38''$

Argument de latitude pour l'époque de la première observation 1847 Sept. 11,495

t. m. $V = 128^{\circ}26'$, erreur probable $\dots = 1^{\circ}34'$

Inclinaison $i = 35^{\circ}6'$, erreur probable $\dots = 0^{\circ}40'$

Longitude du noeud ascendant $\Omega = 300^{\circ}5' = 1^{\circ}35'$

Différence en longitude entre le Périneptune et le noeud ascendant $U = 66^{\circ}51' \dots = 19^{\circ}43'$

Nous tirons encore du mouvement moyen, la période d'une révolution du satellite $R = 5 \text{ j. } 21^{\text{h}} 1,8^{\text{m}}$, quantité sujette à une erreur probable seulement de $5,5^{\text{m}}$.

Le calcul préalable de l'orbite, fait dans la supposition d'une figure circulaire, avait fait ressortir une prépondérance considérable en exactitude pour les mesures des distances, comparées aux angles de position. Dans les calculs définitifs, Auguste Struve a eu égard en quelque sorte, aux différences des poids qu'il avait déduits précédemment, en attribuant aux distances le poids double de celui des angles. Les erreurs des équations de condition, trouvées par la substitution des valeurs finales des inconnues dans les équations, et comparées aux erreurs des observations tirées du calcul direct des lieux du satellite d'après les éléments précédemment donnés, nous ont fourni un contrôle très satisfaisant de l'exactitude de tous les calculs. Je donnerai maintenant la liste des erreurs des observations, en distance $= v$, en angle dP et $r \sin dP = v'$.

Année	Date	Calcul — Observation		
		v	$d. P$	v'
1847	Sept. 11	— 0,36	— 30 17'	— 0,97
—	— 13	— 1,00	— 0 12	— 0,05
—	— 14	+ 0,20	— 2 34	— 0,80
—	— 25	+ 0,51	— 0 24	— 0,11
—	— 28	— 0,38	— 5 50	— 1,67
—	— 30	+ 0,46	+ 2 50	+ 0,27
—	Oct. 8	— 0,47	— 1 39	— 0,40
—	— 25	— 0,10	— 1 36	— 0,51
—	Nov. 3	+ 0,46	+ 3 30	+ 1,06
—	— 28	+ 0,35	+ 21 55	+ 2,36
—	Déc. 20	0,75	+ 3 53	+ 1,19
1848	Sept. 6	— 0,59	— 2 52	— 0,88
—	— 24	+ 0,18	+ 1 5	+ 0,34
—	— 27	+ 0,59	— 1 0	— 0,30
—	Oct. 2	— 0,98	— 3 43	— 0,86
—	— 3	+ 1,21	+ 1 14	+ 0,36
—	— 24	— 0,20	+ 0 26	+ 0,11
1849	Nov. 18	+ 0,11	+ 2 32	+ 0,76

En prenant les sommes des carrés des v et des v' , nous trouvons $\Sigma v^2 = 6,10$, $\Sigma v'^2 = 15,42$. Or le rapport de Σv^2 à $\Sigma v'^2$ nous apprend que le poids $\frac{1}{2}$ attribué aux mesures des angles de position, par rapport aux mesures des distances a été plutôt trop fort que trop faible. Cependant il faut remarquer qu'une augmentation considérable des erreurs des angles est due à la seule observation du 28 novembre 1847, observation qui, par la proximité du satellite à la planète, a été dite «très difficile» dans le journal. Je suis même d'avis qu'il aurait mieux valu omettre entièrement cette observation, comme étant troublée par la trop grande proximité de la planète, mais vu que, dans mon journal d'observations, je me suis exprimé distinctement que j'avais reconnu le satellite, notre calculateur ne s'y a pu résoudre.

Nous déduisons des Σv^2 et $\Sigma v'^2$ précédentes, l'erreur probable à craindre dans la détermination de la distance par les observations d'une seule nuit $= 0,404$ et celle d'un seul angle de position, exprimée linéairement, ou la valeur probable d'un seul $v' = 0,642$.

A ce que nous avons vu, Auguste Struve avait aussi introduit dans ces équations, l'excentricité de l'orbite du satellite et a trouvé une valeur de cet élément deux fois plus grande que n'en est l'erreur probable. Néanmoins je crois qu'il ne faut pas encore accepter cette excentricité comme réellement existante dans l'orbite du satellite. Il me semble au contraire que, si nous la mettons $= 0$, c'est-à-dire, si nous supposons la forme circulaire de l'orbite, qu'alors les erreurs restantes des observations ne seront guère plus grandes qu'il ne les faut admettre en considérant l'extrême faiblesse de l'objet et la difficulté des mesures.

Nous parvenons maintenant à l'objet principal de ces recherches c.-à-d. à la détermination de la masse de Neptune $= M$. Elle se déduit simplement des valeurs précédemment données de a et de μ , qui nous fournissent:

$$M = \frac{1}{14446}, \text{ avec l'erreur probable } = 0,02157 M.$$

Cette valeur de la masse de Neptune, qui ne diffère que très peu de la valeur que j'ai déduite des seules observations de l'année 1847, est considérablement plus grande que celle qui a été déduite des observations faites par MM. Bond à l'Observatoire de Cambridge U. S. $= \frac{1}{19400}$. La différence de

nos déterminations provient évidemment d'une différence constante dans nos mesures respectives des distances du satellite. A juger par les valeurs trouvées du demi grand axe de l'orbite, cette différence constante doit s'élever à peu près à 1,67, quantité quatre fois plus grande que l'erreur probable d'une seule distance mesurée. Il s'en suit que cette différence ne s'explique nullement par des erreurs accidentelles d'observation, et il en faut chercher l'origine dans les méthodes employées d'observation. Dans mes observations, la distance moyenne du satellite à la planète a été de 16" à peu près. Or, si l'erreur était de mon côté, j'aurais dû prendre pour égales les deux distances aux fils luisants, des deux côtés du satellite, tandis qu'elles auraient été réellement de 14,3 et de 17,7. En attribuant même un petit accroissement d'incertitude à la faiblesse de l'objet observé, chaque astronome expérimenté conviendra qu'il est absolument impossible de se méprendre d'autant dans le jugement de l'égalité de deux distances juxtaposées et d'égale nature. Par ces considérations, je ne puis chercher l'origine de la différence ailleurs, que dans la méthode d'observation des astronomes de Cambridge U. S., sur laquelle il nous manque jusqu'à présent toute communication détaillée. Il faut cependant convenir qu'ils ont eu 17°23' de différence de latitude ou de l'élévation de l'astre sur l'horizon, en faveur de leurs observations, ce qui leur a permis d'employer plusieurs fois des grossissements de 1200 et même de 1500 fois; mais d'un côté, un grossissement si fort n'est guère un avantage réel dans la mesure d'une distance de 16", d'un autre côté, il paraît que, malgré ce grossissement énorme, MM. Bond n'ont pas vu la planète plus distinctement que nous, puisqu'ils nous informent (*Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*) que ce n'est que dans des circonstances atmosphériques favorables qu'ils en ont reconnu le disque circulaire. La supposition, que la différence constante soit provenue de la méthode d'observation des astronomes de l'Amérique, gagne encore un appui dans la circonstance que les observations de MM. Bond, père et fils, diffèrent entre elles considérablement et presque sans exception dans le même sens. En prenant les différences des distances mesurées, les mêmes nuits, par ces deux astronomes, nous trouvons, en moyenne de 7 observations, $B^2 = B' + 0,63$. Or la masse de Neptune, déduite des seules observations de B^2 serait plus grande que celle qui suit des observations de B' , de très près en proportion de 8 à 7. J'ose donc exprimer ici le désir que MM. Bond publiassent le plus tôt possible les détails de leurs observations.

Il existe encore une troisième série d'observations faites sur le satellite de Neptune, celle de M. Lassell; mais une inspection superficielle des distances mesurées suffit pour mon-

trer qu'elles ne possèdent pas ce degré d'exactitude, qui est nécessaire pour pouvoir concourir avec succès dans la détermination de la masse de la planète. A ce qu'il me paraît, le manque d'accord dans ces mesures a son origine dans une construction défectueuse du micromètre employé. Mais M. Lassell possède aussi un micromètre filaire de Munich, et lors d'une visite que je lui ai rendue cette année à Starfield, il m'a indiqué son intention d'employer dorénavant ce nouveau micromètre plus parfait aux mesures du satellite. Il y a donc lieu d'espérer que, l'année prochaine, nous posséderons déjà une nouvelle détermination de la masse de Neptune, de la part de l'astronome distingué à qui nous sommes redevables de la découverte du satellite.

Poulkova, en octobre 1850.

Otto Struve.

12. NOTE SUR LE PROCÉDÉ IMAGINÉ PAR M. PESCHEL POUR PRODUIRE DES COPIES D'IMAGES DAGUÉRIENNES PAR LA VOIE GALVANOPLASTIQUE; PAR M. JACOBI. (Lu le 1 novembre 1850.)

J'ai eu l'honneur de présenter à la Classe de la part de M. Peschel, Capitaine au service de S. M. le Roi de Saxe, plusieurs copies d'images daguériennes obtenues par la voie galvanoplastique. Ces copies, qui par leur netteté et par leur perfection ont excité la juste admiration de la Classe, se distinguent des images photographiques, en ce que l'image n'y est pas au rebours comme dans ces dernières, de même que le désagréable reflet qui accompagne souvent les images daguériennes est de beaucoup diminué dans ces copies, sans faire le moindre tort à la clarté de l'objet. Quoique M. Peschel ait déjà parvenu, il y a 4 ou 5 ans, à produire ces copies avec la plus haute perfection, nous n'avons cependant trouvé que depuis peu, dans plusieurs journaux, un article anonyme dans lequel sont décrites les précautions qu'il faut prendre pour obtenir un plein succès, et qui consistent principalement en ce qu'on ne soumette au procédé galvanoplastique, que des images daguériennes fortement accusées et bien fixées par l'emploi de la solution d'or de M. Fizeau. Nous ne savons pas si l'article en question est rédigé par M. Peschel lui-même, en tout cas il faut dire que, depuis 1846, plusieurs membres de la Classe ont pu voir chez moi un pareil et non moins parfait galvano-daguerrotype que M. Peschel m'avait envoyé, et que je n'avais pas présenté alors officiellement à la Classe, parce que j'attendais toujours de plus amples renseignements de la part de M. Peschel. Cependant dans l'article en question il n'est nullement fait mention d'une circonstance très curieuse que M. Peschel lui-même n'a observée qu'après avoir déjà fait bon nombre de galvano-daguerrotypes et

qui consiste en ce que le revers du galvano-daguerrotype, savoir la face, qui dans l'appareil galvanoplastique s'est trouvée vis-à-vis du zinc, présente l'image du daguerrotype, pas avec une grande précision, bien entendu, mais assez visible et disposée de manière que les parties claires de l'image paraissent plus foncées et que les parties foncées paraissent plus luisantes. Parmi les épreuves présentées à la Classe, il y en avait deux avec ces images à l'envers qui ont pu lui prouver la justesse de l'observation de M. Peschel, et en outre, il y avait une plaque daguérienne recouverte encore du dépôt de cuivre galvanique, qui en l'ôtant montra la copie parfaite du daguerrotype, sur un fond de rose mat et d'un effet admirable.

Il est connu que des copies d'une plaque gravée faites par la voie galvanoplastique accusent à la face d'envers, et même à travers une épaisseur considérable, encore les traces des traits les plus délicats de la gravure, et d'autant plus distinctement que le procédé a été plus régulier et le dépôt de cuivre plus uni et homogène. Cependant cela s'explique par ce que le cuivre déposé suit exactement les contours, les reliefs et les creux de l'original. Mais par rapport aux daguerrotypes! Certainement il n'y a pas des reliefs et des creux, et s'il y en a, ils sont certainement insaisissables pour tous les instruments à mesurer dont nous disposons. Cependant ces images d'envers se présentent encore à la face opposée d'une feuille de cuivre même de 0,5^{mm} d'épaisseur. Il faut donc recourir à l'explication que donne M. Peschel de ce phénomène extraordinaire, qu'il attribue de droit à une position ou cristallisation différente qu'ont les atomes de cuivre qui se précipitent sur les parties noires du daguerrotype et ceux qui se précipitent sur ses parties claires, différence dont résulte nécessairement aussi une différence dans la réflexion de la lumière. Cette explication est d'autant plus admissible, que M. Peschel a remarqué que ces images sont d'autant plus distinctes que la feuille de cuivre est plus mince et que le dépôt s'est effectué régulièrement et sans les moindres perturbations. De cette manière, il s'explique aussi que l'argenture et la dorure de ces images ne fait pas tort à leur précision, pourvu que les couches de ces métaux soient assez minces. La formation des galvano-daguerrotypes eux-mêmes qui est encore très peu éclaircie, s'explique peut-être aussi par cet effet de cristallisation, quoiqu'il ne soit pas impossible, que le procédé photographique pénétrant, à ce qu'on prétend, à une certaine profondeur de la plaque argentée, la plaque de cuivre galvanique, par son adhérence, enlève, si on la détache, une couche parfaitement uniforme de l'original. En tout cas il est bon, d'appeler l'attention des galvanoplasticiens et sur ce phénomène et sur son explication; peut-être que d'autres occasions se trouveront encore, pour faire des observations analogues.

13. BEITRÄGE ZUR KENNTNISS DER AMPHIPODEN
(Crustacea Amphipoda) VON J. F. BRANDT.
(Lu le 15 novembre 1850.)

Erster Artikel.

Bemerkungen über die Gattung *Talitrus* und
ihr Verhältniss zu *Orchestia*.

Die schärfere Charakteristik der Amphipoden bietet, so wie die der kleinern Thierformen überhaupt, in Betreff der zahlreichen, untereinander oft sehr verwandten Arten und Gattungen manche Schwierigkeiten. Die Publication der Resultate, welche sich bei der genauern Untersuchung der theils vom Hrn. v. Middendorff und Wosnessenski auf ihren Reisen beobachteten, dem zoologischen Museum der Akademie einverleibten, theils sonst in demselben vorhandenen Arten ergaben, dürfte daher für die Wissenschaft nicht ohne Interesse sein. Es schien mir deshalb zweckmässig, in dieser Zeitschrift diejenigen auf die fragliche Krebsgruppe sich beziehenden Ergebnisse meiner Untersuchungen mitzutheilen, die in dem Reisewerk des Hrn. von Middendorff keinen Platz finden.

In Bezug auf die Reihenfolge der Gegenstände wird mir dabei Dana's im vorigen Jahre erschienene Arbeit: *Synopsis of the Genera of Gammaracea* (American Journal of science Ser. Vol. VIII Nov. 1849 p. 135) zur Richtschnur dienen.

Familie I. *Orchestidae*.

Dana hat, wie bekannt, die der Familie des *Crevettines* von M. Edwards (*Hist. de Crust. III* p. 8 — 70) entsprechenden Gammaraceen als eine höhere Gruppe (*Subtribus*) betrachtet und in sechs Familien (*Orchestidae*, *Gammaridae*, *Corophidae*, *Iciliidae*, *Cheluridae* und *Dulichidae*) getheilt.

Die *Orchestidae*, mit denen wir uns zunächst zu beschäftigen haben, umfassen diejenigen Formen des Tribus des *Crevettines* *sensu* von M. Edwards, die sich durch kurze obere Antennen, besonders aber durch den Mangel einer Mandibularpalpe auszeichnen und seine erste Sektion der genannten Tribus im Tableau der Familie des *Crevettines* (p. 11) bilden. Fasst man die von Dana aufgestellten Merkmale näher in Bezug auf die Unterscheidung der *Gammaridae* (seiner zweiten, den *Orchestiden* am meisten verwandten Gruppe) ins Auge, so ergibt sich in Bezug auf die letztern der Mangel des Mandibularpalpus als Hauptunterscheidungsmerkmal, da die Verhältnisse der Antennen, ebenso wie der Schwanzanhänge, zu sehr abweichen und allerlei Uebergänge zeigen.

Der Gruppe der *Orchestidae* wird von Dana eine neue, besonders durch *maxillipedes ad apicem unguiculati* und *antennas superiores basi inferiorum longiores* charakterisirte Gattung *Allochrestes* hinzugefügt, so dass sie also aus dieser und den Gattungen *Talitrus* und *Orchestia* besteht, welche letztere durch *maxillipedes apice obtusi* und *antennas superiores basi (i. e. pedunculo) inferiorum breviores* übereinstimmen. *Orchestia* soll nach M. Edwards (*l. l.* p. 11 Tableau) *Pattes de la seconde*

paires terminées par une grande main subcheliforme, Talitrus - pates de la seconde non prehensiles besitzen. Dana nennt die *Pedes secundi* bei *Talitrus non subcheliformes*, während nach ihm bei *Orchestia* die *Pedes primi secundique subcheliformes* erscheinen. Man sieht aus diesen Charakteristiken, dass dem Fussbau der Weibchen, auf dessen Abweichung schon Leach hindeutet, dabei nicht gebührende Rechnung getragen wurde. Ich fand mich daher bei der Bestimmung der Amphipoden der Akademischen Sammlung veranlasst, die Gattungen *Talitrus* und *Orchestia* näher ins Auge zu fassen.

Allgemeine Bemerkungen über die Gattungen
Talitrus und *Orchestia*.

Die Gattung *Talitrus*, womit, nach dem Vorgange Dana's, passender als mit der den echten Gammarinen näheren Gattung *Orchestia* die Reihe der springenden Amphipoden eröffnet wird, wurde zuerst von Bosc (*Hist. nat. d. Crust. T. II. à Paris an X* p. 148) aus solchen Arten der Fabricius'schen Gattung *Gammarus* gebildet, welche vier einfache Fühler besitzen, wovon die obern viel kürzer als der Stiel der untern sind. — Latreille *Hist. nat. d. Crust. à Paris an XI* p. 294 und später *Genera Crustaceorum et Insectorum T. I. à Paris 1806* p. 57 ist ihm darin mit Recht gefolgt.

Leach in der *Edinb. Encycl. T. VII. p. 402* und *Transactions of the Linnean Society Vol. XI. (1815) p. 356* zerfallte die Bosc'sche Gattung *Talitrus* in zwei Gattungen (*Talitrus* und *Orchestia*). Die erste Gattung soll nach ihm *pedes quatuor antici in utroque sexu subaequales monodactyli*, die zweite (neue, *Orchestia*) *pedum paria quatuor antica maris monodactyla, paria secundo manu compressa magna, foeminae pari antico monodactylo, secundo didactylo* besitzen. In der ersten Ausgabe des *Reges anim. III. p. 47* erwähnt Latreille die Gattung *Orchestia* bloss namentlich hinter *Talitrus*, während in der zweiten Ausgabe *T. IV. p. 119* (1829) *Orchestia* und *Talitrus* als gesonderte, mit Charakteren versehene Gattungen erscheinen, worin ihm übrigens bereits Desmarest (*Considérations 1825 p. 261*) voranging.

Audouin (*Explicat. d. planches de la Descript. d. l'Egypte*), Rathke (*Mém. prés. à l'Acad. de St.-Petersb. T. III*), dann Milne-Edwards *Ann. d. sc. nat. T. XX*, so wie *Histoire nat. d. Crust. III. p. 11 et 15*, nebst Guérin (*Expédit. scient. d. Morée und Iconogr. Crust. Pl. 26*) und alle Neuern folgten gleichfalls, ohne aber tiefer in die Unterscheidungsmerkmale der beiden fraglichen Gattungen einzudringen. Namentlich wurden die Geschlechtsunterschiede, worauf bereits Leach hindeutet, bei der Charakteristik der fraglichen Gattung nicht genügend beachtet. Man vergass namentlich hinzuzufügen, dass nur die Männchen von *Orchestia* am zweiten Fusspaare grosse Scheerenfüsse besässen und dass der Fussbau der Weibchen mehr mit *Talitrus* übereinstimme. Es wurde daher auch von F. Müller bei Gelegenheit der Beschreibung zweier neuen Arten *Orchestia* aus der Ostsee (*Archiv f. Naturgeschichte von Brichson, Jahrg. XIV. H. I. S. 53*) mit vollem Rechte an die überaus nahe Verwandtschaft von *Talitrus* und *Orchestia*

erinnert und namentlich auf die Uebereinstimmung der Weibchen von *Talitrus* und *Orchestia* aufmerksam gemacht. Dana (*Americ. Journ. Sec. Ser. Vol. VIII. p. 135*) widerstreitet die Identität der beiden genannten Gattungen und führt als Unterscheidungsmerkmal für *Talitrus* „*Pedes secundi non subcheliformis*“ und für *Orchestia* „*Pedes primi et secundi subcheliformes*“ an.

Den Beobachtungen zu Folge, die ich an *Talitrus saltator*, ferner an *Orchestia Montagu*, *Orchotensis* mh. und einer Art von *Orchestia* aus dem schwarzen Meere (*Orchestia Bottae*) anstellte, kann ich meinerseits die Uebereinstimmung der Weibchen beider Gattungen hinsichtlich der Bildung des zweiten Fusspaares im Einklang mit Kröyer (*Naturh. Tidsskr. And. Rækk. I. S. 310*) und F. Müller nur bestätigen. Ich möchte sogar das 5te Glied des 2ten Fusspaares der Weibchen von *Talitrus* und *Orchestia* für eine unvollkommene Scheere mit rudimentärer Endklaue erklären.

Abgesehen davon, dass auch in vielen andern Classen die Merkmale einzelner Geschlechter als generische Kennzeichen bereits benutzt wurden, so lassen sich doch, wie ich glaube, bei genauer Betrachtung selbst die weiblichen Individuen von *Talitrus* und *Orchestia* unterscheiden. Der in der That etwas feine, jedoch palpable Unterschied liegt aber nicht im zweiten, sondern im ersten Fusspaare. Das fünfte Glied dieses Fusspaares erscheint nämlich bei *Talitrus* ? ziemlich kegelförmig und mit einer sich nur wenig umbiegenden, langen Endkralle bewaffnet¹⁾, während bei *Orchestia* ? dasselbe am Ende etwas erweitert und abgestutzt und mit einer sich gegen den abgestutzten Endrand krümmenden Kralle versehen ist, also deutlich scheereartig (*subcheliforme*) erscheint und etwas an die Männchen erinnert.

Die Gattungen *Talitrus* und *Orchestia* liessen sich demnach unter Berücksichtigung der angeführten Geschlechtsdifferenzen auf folgende Weise charakterisiren²⁾.

Genus *Talitrus* Bosc. e. p.

Talitrus Leach, Latr. M. Edw. Dana.

Pedum primi paris ultimus articulus in mare et femina sub-

1) Diese Bildung findet sich wenigstens bei *Talitrus saltator* (M. Edw. Cuv. regn. an. 3 ed. Crust. Pl. 59 fig. 2), *Talitrus platycheles* (Guerin Expéd. sc. d. Morée T. III. 1 P. 2 sect. p. 44 No. 49. Pl. 27 fig. 4) und *Talitrus tripudians* (Kröyer Naturh. Tidsskr. And. Rækkes I. p. 311 Tab. III. fig. 2 c). Da nach M. Edwards Hist. d. Crust. III. p. 14 *T. Beaucoudraii* und *brevicornis* dem *T. saltator* sehr verwandt sein sollen, so darf man wohl bei ihnen ein gleiches Verhalten voraussetzen. *Talitrus Cloquetii* Audouin (Descr. de l'Egypte Crust. Pl. 11 fig. 9) würde freilich, wenn das erste, am Ende des 5ten Gliedes etwas abgestutzte, Fusspaar richtig gezeichnet ist, hierin mit *Orchestia fem.* mehr übereinstimmen. Betrachtet man aber das weit grössere zweite Fusspaar dieser Art, so stimmt die Gestalt desselben weder mit der von *Orchestia mas.* oder *femina*, noch mit der von *Talitrus saltator*, *platycheles* und *tripudians*.

2) Der zweifelhafte, vielleicht keinen echten *Talitrus* darstellende *T. Cloquetii* ist dabei ausgeschlossen.

conicus, haud cheliformis vel subcheliformis, ungue elongato, parum flexili ipsius articuli marginem inferiorem longe superante armatus. — Pedum secundi paris ultimus articulus in utroque sexu ungue obsoleto, margine ipsius inferiore brevior instructus. — Antennae superiores basi seu pedunculo inferiorum breviores. Maxillipedes apice obtusi.

Genus *Orchestia* Leach.

Latr. M. Edw.

Pedum primi paris ultimus articulus in maribus et feminis plus minusve apice dilatatus, ungue flexili, incurvo, breviusculo armatus, quare subcheliformis. — Pedum secundi paris ultimus articulus marium semper maximus, cheliformis, in feminis mediocri vel parvis complanatus ungue obsoleto ipsius margine inferiore brevior instructus. Maxillipedes apice obtusi.

Bemerkungen über die Arten der Gattung *Talitrus*.

M. Edwards beschreibt (1840) in seiner *Hist. d. Crust. III. p. 14, 15* im Ganzen fünf Arten (*T. saltator* (No. 1), *Beaucoudraii* (No. 2), *T. brevicornis* (No. 3), *T. platycheles* (No. 4) und *T. Cloquetii*), denen sich eine von Kröyer (1844) (*Naturh. Tidsskr. And. Rækkes I. p. 311. Tab. III. fig. 2 a — c*) als *Talitrus tripudians* aufgestellte Art anschliesst.

Bereits Guérin hatte bei Gelegenheit der Beschreibung und bildlichen Darstellung seines *Talitrus platycheles* (*Expédition scient. d. Morée T. III. P. 1 Sec. 2. p. 44 No. 49 Pl. 27 fig. 4*) für die bessere Gruppierung der Arten drei vom relativen Längenverhältniss der beiden vordern Fusspaare abgeleitete Sectionen vorgeschlagen, ein Vorschlag, der von M. Edwards vielleicht deshalb nicht beachtet wurde, weil er ihm bei der geringen Artenzahl überflüssig erschien und zwei der fraglichen Rubriken nur je eine Art umfassen.

Ich halte indessen doch ihre Annahme für einen kleinen die Uebersicht der Kennzeichen der Arten erleichternden Gewinn. Jedoch scheint mir aus bereits oben angeführten Gründen Guérin's dritte Section (C), die *Talitrus Cloquetii* enthält, vorläufig allerdings noch etwas zweifelhaft, da dieses Thier, wenn es richtig in der *Description de l'Egypte* dargestellt ist, eine Art Uebergangsstufe zwischen *Talitrus* und *Orchestia* in Bezug auf seine Fussbildung darstellen dürfte, die dann, um *Talitrus* und *Orchestia* schärfer charakterisiren zu können, wohl eine eigene Mittelgattung zwischen beiden (*Talitrorchestia*?) bilden könnte.

Ich würde demnach mit Guérin die Arten der Gattung *Talitrus* auf folgende Weise gruppiren.

Section A. Pedum par antierius secundo longius.

Spec. 1. *Talitrus saltator* Montagu M. Edw. Hist. d. Crust.

III. p. 14 No. 1 Pl. 29 fig. 1. — Cuvier regn. anim. 3 ed.

Pl. 59 fig. 2 und 2 a. — Frey und Leuckart Beitr. S. 158.

— Zaddach Synops. Crustac. Prussic. p. 4.

Spec. 2. *Talitrus Beaucoudraii* M. Edw. ib. p. 14 No. 2.

Spec. 3. *Talitrus brevicornis* M. Edw. ib. p. 15 No. 3.

Spec. 4. *Talitrus tripudians* Kröyer (Naturh. Tidssk. And. Rækk. I. (1844) p. 311. Tab. III. fig. 2 a — e).

Patria: Pars borealis Kategati.

Sectio B. *Pedum primum et secundum par longitudine aequalia.*

Spec. 5. *Talitrus platycheles* Guérin Expéd. Scient. de Morée T. III. Pl. I. Sect. 2 p. 44 No. 44. Pl. XVII. fig. 4. — M. Edw. l. l. p. 15 No. 4.

Sectio C. *Pedes primi paris secundi paris pedibus breviores.*

(Subg. *Talitrorchestia* nob.)

Spec. 6. *Talitrus Cloquetii* (Audouin) Savigny Descr. de l'Égypte Crust. Pl. XI. fig. 9. — Explicat. d. Pl. par Aud. Descr. d. l'Ég. texte Vol. XXII. Zool. T. IV. (1827) p. 280.

Einige Bemerkungen zu *Talitrus saltator* und *Cloquetii*.

Talitrus saltator.

Herr Dr. S. Fischer hatte die Güte, mir mehrere bei Lissabon gefangene Exemplare eines *Talitrus* für das Akademische Museum zu übergeben, die bei genauer Betrachtung sich als identisch mit dem als *Talitrus saltator* von M. Edw. H. d. Crust. l. l. beschriebenen, so wie ebendasselbst und in Cuvier regn. anim. 3. ed. Crust. Pl. 59 fig. 2 und 2 a abgebildeten Amphipoden herausstellten und die fragliche Thierart als Bewohner der Portugisischen Küste documentirten.

Ich war Anfangs wie Kröyer (a. a. O.) in Zweifel, ob das von Edwards zu seinem *saltator* gezogene, von Montagu (Transact. of the Linn. Soc. IX. p. 94) beschriebene und (ebd. Taf. IV. Fig. 3) abgebildete Thier wirklich dazu gehöre, und meinte, dass es wohl eine eigene Art bilden könne. In der List of the specimens of Crustacea of the Brit. Mus. p. 85 werden aber ausdrücklich *T. saltator* Edw. und *Gammarus saltator* Montagu als Synonyme auf Grundlage der im Britischen Museum vorhandenen, an der Englischen Küste gefangenen Männchen, Weibchen und Jungen angeführt. Betrachtet man übrigens die Fusspaare der Montagu'schen Figur von hinten an, so ergibt sich, dass sie, genau genommen, im Wesentlichen nur durch die geringe Grösse des zweiten Fusspaares und zu stark vorgezogene *pedes maxillares* von den oben citirten gelungenen Abbildungen abweicht. Bei Desmarest, der (Consider. Pl. 45 fig. 2) die Montagu'sche Figur verkleinert copirte, ist dem zweiten Fusspaar sogar eine deutliche Kralle angesetzt, ein Irrthum, den Guérin (Expéd. Sc. de Morée Pl. XXII. fig. 4 e) wiederholt und der noch mehr zur Vermuthungsweise, jedoch falschen, Annahme beizutragen vermag, dass vielleicht das von Edwards und Montagu beschriebene Thier zwei verschiedene Arten sein könnten.

Talitrus Cloquetii Aud.

Diese von Audouin blos auf Grundlage der Planches der Description de l'Égypte benannte und von M. Edwards aufgenommene ³⁾ Art unterscheidet sich dadurch, dass das vordere

Fusspaar kleiner als das zweite erscheint und dass das fünfte Glied desselben am Ende weniger konisch, sondern schwach abgestutzt zu sein scheint, wodurch sie sich mehr *Orchestia* nähert, als die andern Talitren, wenn das erste Fusspaar ganz richtig aufgefasst wurde. Das ansehnliche, mit einer sehr langen Kralle versehene 5te Glied des zweiten Fusspaares dieser Art stimmt aber weder mit dem von *Orchestia mas.*, noch weniger mit dem von *Orchestia femina*, aber auch nicht mit dem anderer echter Talitren (*T. saltator*, *platycheles*, *tripudians*), da bei ihnen dasselbe, wie bei den Weibchen von *Orchestia*, dünner, elliptisch- oder länglich-eiförmig und am fünften Gliede mit einer sehr kurzen, verkümmerten, nicht aber (wie bei *T. Cloquetii*) über das Endglied weit vorragenden Kralle versehen ist. *Talitrus Cloquetii* wird daher, wenn die Description de l'Égypte ihn richtig darstellt, wohl künftig eine eigene Gattung oder Untergattung (*Talitrorchestia*) zu bilden haben, die vermuthlich durch den Bau des ersten Fusspaares mit *Orchestia fem.*, durch das Verhältniss des zweiten Fusspaares aber weder mit *Orchestia*, noch mit *Talitrus* ganz übereinstimmt, abgesehen davon, dass bei *T. Cloquetii* das erste Fusspaar kürzer als das zweite erscheint (wie bei *Orchestia mas.*); ein Umstand, der Guérin (Expéd. scient. d. Morée T. III. Pl. 1. sect. 2. p. 45. No. 49) veranlaasste, die fragliche Art als Typus seiner Sect. C. der Gattung *Talitrus* (siehe oben) aufzustellen und zur Erläuterung der Charaktere der eben erwähnten Section (Pl. 27 fig. 4 f.) seinen Vorderkörper aus der Description de l'Égypte zu copiren.

Zweiter Artikel.

Ueber die Gattung *Orchestia*.

Edwards in seiner Histoire naturelle des Crustacés (T. III. p. 16 — 19) führt ausser mehrern zweifelhaften Formen, wie *Talitrus gryllus* Bosc., *Oniscus gammarellus* Pall., *Oniscus Stroomianus* Fabr. Faun. groenl. aus der fraglichen von Leach Edinb. Encycl. VII. 402 und Trans. of the Linn. Soc. T. XI. p. 352 und 356 aufgestellten Gattung im Ganzen acht Arten (*O. littorea*, *Montagui*, *Bottae*, *Deshayesi*, *longicornis*, *chiliensis*, *Quoyana* und *Fischeri*) auf, welche, je nachdem die beiden letzten Fusspaare ziemlich gleich gross sind, oder das vorletzte grösser erscheint, von ihm in zwei Abtheilungen gesondert werden.

Abgesehen von zwei nur dem Namen nach bekannten, in der List of Crustacea of the British Museum London 1847, 8 p. 86 als *Orchestia Tristensis* (Cambala Tristensis Leach. Mus.) und *Orchestia megalophthalma* (Scamballa megalophthalma Leach. Mus.) aufgeführten Formen, hat indessen die Gattung *Orchestia* durch mehr oder minder genau beschriebene neue Formen seit dem Erscheinen der Edward'schen Arbeit mehrfachen Zuwachs erhalten.

Der ausgezeichnete Gammarologe Kröyer beschrieb in seiner Naturhist. Tidsskrift And. Rækk. Bd. I. S. 292. Taf. I. fig. 2 a — n eine *Orchestia grandicornis*, ebendort S. 299 No. 3

3) Da M. Edwards von *T. Cloquetii* weder eine ausführliche Beschreibung liefert, noch auch die Chiffre C. M. (Collection du Muséum) beifügt, so scheint er offenbar das Thier nicht selbst gesehen zu haben.

eine *Orchestia nitrosiensis*, so wie S. 304. No. 4. Taf. II. Fig. 2 eine *Orchestia platensis*.

Durch Lucas *Explorat. scientifique de l'Algérie Crust.* p. 52 No. 107. Pl. 5. fig. 1 lernten wir 1846 eine *Orchestia Porieri* kennen. Zwei Jahre später lieferte Friedrich Müller in Erichsons *Archiv Jahrg. XIV. Heft 1* eine ausführliche, von trefflichen Abbildungen (Taf. IV.) begleitete, Beschreibung zweier neuer Arten (*Orchestia Euchore* und *Gryphus*) aus der Ostsee, die er mit *Orchestia platensis* näher verglich.

Die Zahl der Orchestien ist also durch die genannten Arbeiten seit Edwards fast verdoppelt worden.

Uebrigens lernten wir *Orchestia littorea* durch einige Bemerkungen bei Frey und Leuckart (*Beiträge z. Naturgeschichte. Wirbel. Thiere.* S. 169, so wie *Orchestia gryllus* Bosc. und Say) durch eine freilich zu kurze Beschreibung und Abbildung De Kay's (*Natur. Hist. of New York Crustac.* p. 36. Pl. VII. fig. 19) näher kennen. Während Dana (*The American Journal Sc. ser. Vol. VIII. Nov. 1849* p. 135), wie bereits erwähnt, die fragliche Gattung als Typus einer eigenen Gruppe der Gammarien (*Famil. Orchestidae*) bezeichnete.

Die Kennzeichen der Gattung *Orchestia* versuchte ich bereits oben bei Gelegenheit meiner Bemerkungen über die Gattung *Talitrus* festzustellen. Ich kann mich daher hier auf Bemerkungen über die dieselbe bildenden Arten beschränken.

Die Arten der Gattung *Orchestia* hat bekanntlich bereits der treffliche M. Edwards in zwei Sektionen geschieden. Seine erste Sektion umfasst diejenigen Arten, bei denen die letzten Fusspaare eine ziemlich gleiche Länge besitzen, während in seiner zweiten, nur eine Art umfassenden, Sektion eine Form Platz findet, wo das sechste Fusspaar viel grösser, als das siebente ist.

Mir scheint es indessen zweckmässiger, da Dana das gegenseitige Verhältniss der obern und untern Fühler sogar schon bei der Trennung von Gattungen berücksichtigt hat, die obersten Abtheilungen von der relativen Entwicklung derselben abzuleiten⁴⁾, die Edwards'schen Gruppen aber als Unterabtheilungen beizubehalten und diese wieder nach dem Verhalten des dritten und vierten Fussgliedes des siebenten Fusspaares der Männchen abzutheilen, so dass sich also demnach die bis jetzt bekannten Orchestien auf folgende Weise gruppiren liessen.

*Sectio I. Antennas superiores pedunculo inferiorum breviores.
(Subgen. Orchestia nob.)*

A. Pedum sextum et septimum par longitudine fere aequales vel septimum paullo longius.

a) Marium septimi pedum paris tertius et quartus articulus plus minusve dilatati et incrassati Gen. *Orchestia* Leach. Mss.?

4) Man erreicht dadurch noch den Vortheil, dass die durch den Fühlerbau schon an andre Gattungen erinnernden Formen zusammengestellt werden.

a) Fortiter dilatati.

Spec. 1. *Orchestia littorea* M. Edw. hist. nat. d. Crust. III. p. 66. No. 1. — Frey und Leuck. Beitr. z. Naturg. Wirbell. Thiere. S. 160.

Anmerk. Wenn man die Abbildungen der *Orchestia littorea* bei Montagu (*Trans. of the Lin. Soc. Vol. IX. tab. IV. fig. 4*) und die von Edwards (*in Cuv. regn. anim. 3 ed. Pl. 59 fig. 3*) einerseits, so wie die von Desmarest (*Consider. Pl. 45 fig. 3*) andererseits vergleicht, so findet sich, dass die Figur des letztgenannten Naturforschers am vierten Gliede des hintern Fusspaares keine Erweiterung zeigt. Wäre daher die fragliche Figur naturgetreu, so könnte er kaum eine echte *Orchestia littorea*, sondern eher *Bottas* oder eine noch unbekannte Form vor sich gehabt haben. Jedenfalls kann man Desmarest's Figur nicht als Typus zu *Orchestia littorea* citiren.

Spec. 2. *Orchestia Montagu* Audouin Descr. d. l'Egypte Expl. d. pl. Pl. II. fig. 7. — M. Edw. hist. d. Crust. III. p. 17. No. 2. — O. littorea Rathke Mém. d. sav. étr. de l'Acad. d. sc. d. St.-Petersb. T. III. p. 371. Pl. 5. fig. 1 — 6⁴⁾.

b) Satis dilatati.

Spec. 3. *Orchestia Euchore* F. Müller Erichson Archiv 1848. p. 53. Taf. IV. Fig. 1 — 17.

Spec. 4. *Orchestia platensis* Krüyer Naturh. Tidask. And. Rækk. I. S. 304. Tab. II. fig. 2 a — i.

γ) parum dilatati.

(Gen. *Scamballa* Leach. Mss. e. p.)

Spec. 5. *Orchestia chilensis* M. Edw. h. nat. d. Crust. III. p. 18. No. 6.

Man muss bedauern, dass von dieser Art, eben so wie von *O. Bottas*, keine Abbildung existirt.

Spec. 6. *Orchestia gryllus* M. Edw. l. I. p. 17, *Talitrus gryllus* Bosc. Hist. nat. d. Crust. H. p. 152. Pl. 15. fig. 1.

Ueber *Orchestia gryllus*, die, wenn das Bosc'sche und das von Say darauf bezogene Thier (*Scamballa Sayana* Leach. Mss.) identisch sind, wofür sich übrigens auch der Verfasser der *List of the Crustacea in the Brit. Mus.* p. 86 erklärt, hierher gehört, siehe einen besondern Abschnitt.

b) *Marium septimi pedum paris tertius et quartus articulus nec in maribus, nec etiam in feminis dilatati.* (Gen. *Scamballa* Leach Mss. List of the Crust. in the Brit. Mus. p. 86.)

a) *Chelae marium inferior margo edentatus.*

Spec. 7. *Orchestia ochotensis* n. sp.

Ich bezeichne mit diesem Namen eine von meinem Freunde und Collegen von Middendorff aus dem Ochotskischen Meere mitgebrachte, der *Orchestias Bottas* des schwarzen Meeres

5) Dass M. Edwards a. a. O. *O. littorea*, Rathke a. a. O. mit Recht zu *O. Montagu* zieht, kann ich durch Untersuchung der im St. Petersburger Museum aufbewahrten, von Rathke mitgetheilten Exemplare aus eigener Anschauung bestätigen.

res ähnliche Form, die sich davon auf folgende Weise unterscheidet und in seinem Reisewerke näher beschrieben und abgebildet werden soll.

O. ochotensis. Antennae inferiores corporis tertiam partem subaequantur flagello 14-articulato instructae. Manus secundi pedum paris marium margine inferiore edentata uncoque edentata instructa.

β) Chelae marium inferior margo plus minusve dentatus.
Spec. 8. *Orchestia Bottae* M. Edw. Hist. d. Crust. III. p. 17. No. 3.

Leider ist von M. Edw. als Kennzeichen dieser Art zum Unterschied von *O. littorea* nur der Bau des siebenten Fusspaares der Männchen angegeben. Ebenso fehlt, wie bereits mit Bedauern bemerkt wurde, eine Abbildung. Man bleibt daher im Zweifel, wenn man eine die *Orchestia littorea* ähnliche und nur durch ein schmales hinteres Fusspaar abweichende Art vor sich hat, ob sie die wahre *Bottae* sei, wie dies schon Frey und Leuckart (*Beitr. a. a. O.*) erging. Ich habe meines theils als *O. Bottae* eine von Nordmann mitgetheilte Form des schwarzen Meeres gedeutet.

O. Bottae. (maris nigri). Antennae inferiores corporis tertia parte longiores flagello 20-articulato instructae. Manus secundi pedum paris marium in marginis inferioris dimidio inferiore eminentiis tribus munita, uncoque terminali intus denticulato instructa.

Spec. 9. *Orchestia Deshayesii* Andouin Descr. d. l'Egypte Crust. Pl. 11. fig. 8; M. Edw. h. d. Crust. III. p. 18. No. 4; Scamballa Kuhlana Leach. Mss. teste List of Crust. of the Brit. Mus. p. 86.

Spec. 10. *Orchestia Gryphus* F. Müller Erichs. Arch. 1848 p. 57. Taf. IV. fig. 18 — 28.

Spec. 11. *Orchestia Quoyana* M. Edw. h. d. Crust. III. p. 19. No. 7; Cuv. regn. an. 3 ed. Crust. Pl. 59. fig. 4.

β. Pedum sextum par septimo longius et latius.

Spec. 12. *Orchestia Fischeri* M. Edw. H. d. Crust. III. p. 18. No. 8. Pl. 29. fig. 4; Lucas Explor. scient. d. l'Algér. Crust. p. 53.

Sectio II. Antennae superiores pedunculo inferiorum longiores.
(Subgen. *Allorchestina* nob.)

Spec. 13. *Orchestia nidrosiensis* Kröyer Naturh. Tidskr. And. Råkk. I. S. 303.

Spec. 14. *Orchestia Perieri* Lucas Explor. Scientif. d. l'Algér. Crust. p. 52. No. 107. Pl. 5. fig. 1 a — f.

Die als Subgenus *Allorchestina* aufgestellte Gruppe sind Orchestien, welche in dem ansehnlichen Längenverhältnisse der obern Fühler zu den untern sich der Gattung *Allorchestes* anreihen und sich nur durch den Mangel der spitzen Krallen an den Maxillarfüssen davon unterscheiden. Dass *O. nidrosiensis* kein *Allorchestes* sei, geht aus Kröyer's Mittheilung hervor, denn er bezeichnet darin den «ultimus pedum maxillarum articulus» bloß als «conicus». Von *O. Perieri* ist die Gestalt der

Maxillarfüsse leider weder beschrieben, noch abgebildet, so dass sie möglicherweise ein echter *Allorchestes* sein könnte. Uebrigens nähert sich *O. nidrosiensis* wegen des «ultimus articulus pedum maxillarum conicus» auch mehr der Gattung *Allorchestes*, als die in der Sectio I. angeführten Orchestien.

Orchestiarum species non satis vel nondum descriptae.

Spec. 15. *Orchestia Tristensis* (Scamballa Tristensis Leach. Mss.) List of the Crust. of the Brit. Mus. p. 86.

Spec. 16. *Orchestia megalophthalmos* (Scamballa megalophthalmos Leach. Mss.) ib.

Die beiden genannten Formen gehören vermuthlich zu unserer Sect. I. a γ, hinter *O. gryllus* oder zu Sect. I. b, wenigstens können sie zu Folge der Stellung der Arten in der erwähnten List nur einen dieser Plätze einnehmen.

Als zweifelhafte Orchestien muss auch ich übrigens noch mit M. Edwards folgende Formen erklären, wenigstens konnte keine, wegen höchst mangelhafter Beschreibung, zu einer der oben bezeichneten Orchestien gezogen werden.

Oniscus gammarellus Pall. Spicil. Zool. fasc. IX. p. 57. Pl. IV. fig. 8. — *Oniscus Stroemianus* O. Fabric. Faun. groenl. p. 261.

Orchestias ad alia genera spectantes.

Spec. 1. *Orchestia grandicornis* Kröyer Naturhist. Tidskr. Andr. Råkk. Bd. I. p. 292. No. 2. Taf. 1. fig. 2 a — n = *Allorchestes grandicornis*.

Die Gründe, die mich veranlassen, diese Form in die Gattung *Allorchestes* Dana zu verweisen, werde ich später auseinandersetzen.

Spec. 2. *Orchestia longicornis* M. Edw. Hist. nat. d. Crust. III. p. 18. No. 5. — *Talitrus longicornis* Say Journ. of the Acad. nat. sc. of Philad. I. p. 384. — *Orchestia longicornis* Gould Report. on the Invertebrata of Massachusetts p. 334 (excl. syn. *Cancer gammarus saltator* Montagu Trans. Linn. soc. IX. p. 94. Tab. IV. fig. 3). — De Kay Nat. hist. of New-York Zool. Crust. p. 35. Pl. IX. fig. 28 et 28 A. — *Orchestia longicornis* (Scamballa longicornis Leach. Mss.). List of Crustacea of the British. Mus. p. 86.

Diese Art gehört vermuthlich wegen ihrer nahen Verwandtschaft, wenn nicht gar Identität, mit einer von mir als *Megalorchestes californianus* beschriebenen Form zu der von mir aufgestellten, zwischen *Orchestia* und *Allorchestes* stehenden Gattung *Megalorchestes*.

Bemerkungen über *Orchestia gryllus* (*Talitrus gryllus* Bosc und Say. *O. gryllus* M. Edw. Gould.).

Als *Talitrus gryllus* wird von Bosc Hist. d. Crust. II. p. 152 ein nordamerikanischer Amphipode beschrieben und Taf. 15. Fig. 1 abgebildet, der nach der neuern Classificationsmethode offenbar ein zur Gattung *Orchestia* gehöriges Thier darstellt. Aus Bosc's Beschreibung ergeben sich als zur

Arterkennung brauchbare Kennzeichen nur folgende: *Antennes supérieures de la longueur du premier article des inférieures; les postérieures de la longueur de la moitié du corps; main ovale à crochet simple.* — Say (*Journal of the Academy of natural Sciences of Philadelphia Vol. I. Pl. 1. p. 386. No. 2*) hat auf *T. gryllus* Bosc. eine nordamerikanische, etwa $\frac{1}{2}$ " lange Form gedeutet, deren Augen rundlich und deren obere Antennen kaum länger als das zweite Glied der untern erscheinen, während die untern mit einer aus 25 Gliedern gebildeten Geissel versehenen Fühler weit kürzer als der Körper und die Hände des zweiten Fusspaares der Männchen breit-eiförmig, so wie auch unbewaffnet sind. — M. Edwards (*Hist. d. Crust. III. p. 17*) nennt nur beiläufig als unvollständig bekannte zweifelhafte Form von *Orchestia* den *T. gryllus*, vermuthlich wegen der nahen Beziehung der Bosc'schen Figur zu *O. littorea*. — Gould (*Invertebr. of Massachusetts Crustacea p. 334*) hat ohne weiteres und ohne neue Kennzeichen hinzuzufügen *Talitrus gryllus* Bosc. und Say für Synonyme genommen und sogar irrig *Orchestia littorea* als Synonym genannt. — De Kay fügte (*Natural Hist. of New-York Crust. p. 36*) seiner Charakteristik des *Talitrus gryllus*, die im Allgemeinen Say's Beschreibung mit andern Worten wiederholt, nichts Wesentliches, Neues hinzu, ja er liess sogar die von Say angegebene ovale Gestalt der Hand des zweiten Fusspaares des Männchens weg. Wenn übrigens die von ihm (*Plate VII. fig. 19*) gelieferte Abbildung richtig ist, so bildet das von Say beschriebene Thier, womit allerdings *Talitrus gryllus* Bosc. identisch sein mag, eine Form, welche in die durch sehr kurze obere Antennen charakteri-

sirte erste Hauptabtheilung gehört und namentlich sich der Section derselben anreihen dürfte, wo das dritte und vierte Glied der Hinterfüsse der Männchen gar nicht oder wo es unmerklich erweitert erscheint, die also zum Gen. *Scamballa* Leach. Mss. gehörte. — Für diese Ansicht spricht auch der Umstand, dass in der *List of the Specimens of Crustacea in the Collect. of the British Museum London 1847 p. 86 Orchestia gryllus* auf Grundlage 4 Say'scher Exemplare hinter *Or. longicornis* und *Deshayesi* steht, die eben so wie sie als Glieder der Gattung *Scamballa* Leach. Mss. aufgeführt werden *). — Betrachtet man nun unter steter Berücksichtigung der Say'schen, offenbar bessern, Beschreibung die De Kay'sche Abbildung noch weiter, so kommt *O. gryllus* mit *O. ochotensis* Bottae, *Deshayesi*, *Gryphus* und *Quojana* zunächst in Beziehung. Die Bildung des zweiten Fusspaares der Männchen unterscheiden sie von den drei letzten Arten hinreichend, während *Orch. ochotensis* durch die nur 14gliedrige Geissel der untern Fühler davon abweicht. Am nächsten dürfte ihr *O. Bottae* stehen, die aber, wenn die mir vorliegenden Exemplare wirklich dieser höchst unvollkommen beschriebenen, nirgends abgebildeten Form angehören, nur durch die 18 — 20gliedrige Geissel der untern Fühler abweicht. *Orchestia chilensis*, wovon wir den Bau der Fühlergeissel nicht kennen und eine Abbildung vermissen, erscheint, nach der De Kay'schen Figur von *O. gryllus* zu urtheilen, ebenfalls den letztgenannten Formen ähnlich.

*) *Orchestia longicornis* = *Scamballa longicornis*, *O. gryllus* = *Scamballa Sayana* und *O. Deshayesi* = *Scamballa Kuhlana* Leach. Mss.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 15 (27) NOVEMBRE 1850.

Lectures extraordinaires.

M. Brandt lit deux notes intitulées: *Beiträge zur Kenntnis der Amphipoden* (Crustacea Amphipoda). Erster Artikel. *Bemerkungen über die Gattung Talitrus und ihr Verhältniss zu Orchestia*. Zweiter Artikel. *Ueber die Gattung Orchestia*.

M. Jacobi lit un mémoire: *Sur la théorie des machines électromagnétiques*.

M. Middendorff lit une note: *Beschreibung einiger neuer Molluskenarten, nebst einem Blicke auf den geographischen Charakter der Land- und Süsswasser-Mollusken Nordasiens*.

Ouvrage à publier.

M. Baer met sous les yeux de la Classe une carte de la Russie européenne sur laquelle se trouvent marquées les limites de la croissance des diverses espèces d'arbres, selon les données officielles et authentiques, recueillis par les soins de M. Bode, professeur d'économie forestière à l'institut forestier. M. Baer désirant publier cette carte, accompagnée d'un texte explicatif, dans les *Beiträge*, la Classe y consent.

R a p p o r t .

M. Helmersen annonce à la Classe que la pierre rapportée d'Égypte et offerte en don à l'Académie par M. le Sénateur Norov, Ministre-adjoint de l'instruction publique, est une cornéenne argileuse, enduite par ci par là, à la surface, de chaux carbonique, accusée faiblement par l'action des acides; les endroits, où cet enduit manque, égratignent le verre et donnent des étincelles au choc de l'acier. Cette pierre provient apparemment de la formation crétacée de la haute Égypte où, en 1821 déjà, M. Ehrenberg a trouvé des échantillons analogues, tantôt sphéroïques, tantôt en forme de disques à noyau sphéroïque, entouré de bourrelets ou anneaux concentriques. Ces pierres appartiennent à la même catégorie que celles dites d'Imatra et les *Marlakor* Suédois. M. Ehrenberg, qui en a fait l'objet de ses études, sur un grand nombre d'échantillons provenant de diverses contrées, n'y a trouvé aucune trace de structure organique et les a désignées du nom de *morpholites* ou *crystalloïdes*.

V o y a g e .

M. Struve lit quelques extraits du rapport que lui a adressé, à son retour de la Grande-Bretagne, M. Othon Struve, à l'effet de lui rendre compte des résultats de sa mission.

Emis le 9 janvier 1851.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперскаго), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voß, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. *Compte rendu de l'année 1850.* FUS. NOTES. 14. *De l'action de l'acide sulfureux sur quelques sels de cuivre.* DÖPPING. 15. *Nouvelles recherches sur Myogale moscovitica; rapport de M. BRANDT.* 16. *Observations sur les pieds des martes du nord.* BRANDT. 17. *Remarques sur la variation des rides palatines de cette même famille d'animaux.* BRANDT. **BULLETIN DES SÉANCES.**

COMPTE RENDU

de l'année 1850.

Lu le 29 décembre, en Séance publique, par le

Secrétaire perpétuel.

I. CHANGEMENTS SURVENUS DANS LE PERSONNEL DE L'ACADÉMIE.

1. Membres décédés.

a. Mort de l'Académicien Hess.

On sait la perte douloureuse que l'Académie vient d'essuyer par la mort de son célèbre chimiste, M. Hess, qui, le 30 novembre dernier, succomba à une longue et cruelle maladie. L'ordre que nous suivons ordinairement dans nos Comptes rendus, nous oblige, on le sait, à énumérer d'abord les changements survenus dans le personnel de ce Corps savant, et l'on s'attend donc peut-être à une biographie tant soit peu complète de notre digne confrère, biographie qui, certainement, ne serait point déplacée en ce lieu. Or, la douleur dans laquelle nous a plongés ce coup imprévu est encore trop fraîche, nos regrets sont trop profonds, pour que nous puissions songer déjà à nous consoler de cette mort par le récit ordonné d'une vie aussi riche et aussi

brusquement éteinte. Nous essaierons néanmoins de consigner ici les moments principaux de cette vie, et d'ébaucher, par les moyens que nous a obligeamment fournis une main amie, une faible esquisse des travaux par lesquels notre défunt collègue a enrichi le domaine de sa science, et s'est acquis une place honorable dans ses annales.

Germain-Henri Hess naquit à Genève le 26 juillet (7 août) 1802. Son père, peintre habile, se rendit, vers cette même époque, en Russie où son talent lui procura bientôt les faveurs de la Cour, et paraissait devoir lui ouvrir une carrière brillante. Mais la simplicité des mœurs qu'il avait rapportées de son pays natal, et l'extrême timidité de son caractère lui rendirent bientôt la vie de la Cour et les distractions d'une opulente capitale insupportables au point, qu'il se décida à désertir l'art plutôt que de s'assujétir à cette contrainte, et à se jeter, à l'exemple de la plupart de ses compatriotes en Russie, dans la carrière pédagogique. Il obtint une place d'instituteur près d'une famille russe en province, et là, content de son sort, il engagea sa femme à venir le rejoindre avec leur fils, lui garantissant un emploi avantageux dans un pays où les Suissesses ont de tous temps été recherchées comme gouvernantes. Ce fut donc en 1805 que notre collègue, âgé alors de trois ans, vint en Russie. Sa tendre et excellente mère, bien décidée à ne point se séparer de son unique enfant, s'était donné le mot de refuser toute place, quelque lucrative qu'elle fût, qui lui eût imposé ce cruel sacrifice. Heureusement, elle parvint à en obtenir une, où il lui fut permis non seu-

lement de partager sa sollicitude maternelle entre ses élèves et son fils, mais où celui-ci pouvait encore profiter des leçons que des maîtres choisis donnaient aux enfants de la maison. C'est ainsi qu'après avoir perdu son père, le jeune Hess atteignit l'âge de l'adolescence, âge où la direction d'une mère, fût-elle la plus sensée, devient insuffisante, et où les instincts généreux du jeune homme ont besoin, pour se développer, du contact de ses semblables et de l'émulation qui en jaillit comme l'étincelle du choc de l'acier et de la pierre. A cette occasion encore, l'amour maternel désintéressé de Madame Hess ne se démentit pas, ce qu'on put voir par le choix qu'elle fit du lieu où son fils devait consommer son éducation intellectuelle. Dorpat, qui florissait alors sous la sage curatèle du vénérable Prince Charles Lieven et sous le rectorat énergique et paternel du célèbre Ewers, Dorpat reçut notre jeune Genevois à demi russifié, pour achever son éducation scolastique et l'initier dans les mystères de la science. Dépouvé de fortune, Hess choisit à l'Université, pour étude principale, ou, comme disent les Allemands *nutritive* (Brodstudium) la Médecine, ce qui lui procura le double avantage d'avoir d'abord d'excellents maîtres dont cette faculté abonde toujours à Dorpat, et ensuite, d'être admis avec facilité au nombre des élèves boursiers de la Couronne. La loi qui oblige ces élèves de servir l'état, pendant un certain nombre d'années, partout où l'on jugera utile de les envoyer, ne l'effrayait que médiocrement, désireux qu'il était de connaître sa nouvelle patrie, et bien persuadé de pouvoir se rendre utile dans quelque endroit qu'il plairait au sort de le jeter. Quiconque a connu notre défunt collègue, comprendra aisément que le vague qui pèse sur les diverses doctrines médicales qu'aujourd'hui encore, nous voyons tour à tour ballottées entre les systèmes les plus contradictoires (nous exceptons, bien entendu, la chirurgie), ne pouvait guère suffire à un esprit aussi essentiellement positif que celui dont Hess était doué; aussi le voyons nous, chemin faisant, attiré tantôt par l'une, tantôt par l'autre des sciences auxiliaires, et leur vouer un intérêt et une application concentrées. Les leçons de géognosie d'Engelhardt et celles de chimie d'O'sann le préoccupent particulièrement, et lorsque, en 1825, pour obtenir le grade de docteur en médecine, il doit livrer une dissertation, il choisit, pour objet de ses prémisses, la constitution chimique et l'effet curatif de quelques eaux minérales de Russie. Les plus anciens d'entre nous se souviennent encore avec plaisir des témoignages flatteurs, je dirais presque enthousiastes, que rendaient aux talents de notre Hess ses savants professeurs, lors de leurs fréquentes visites à Pétersbourg, et la permission qu'il obtint, avant de commencer son service obligé, de passer quelques mois à Stockholm, au laboratoire de l'illustre Berzelius, et d'accompagner ensuite le professeur Engelhardt dans son voyage à l'Oural, était, sans contredit, une exception à la règle aussi honorable qu'elle était peu ordinaire. Ce dernier voyage ne fut pas

long, et l'année suivante déjà, Hess put se rendre au lieu de sa nouvelle destination qui n'était ni plus ni moins que le fond de la Sibérie, — ce pays dont on se fait ordinairement une idée si effrayante, et dont ceux qui l'ont habité, vantent avec chaleur la nature sauvage et pittoresque, le climat rigoureux, mais constant et salubre, et jusqu'à la vie sociale qu'on mène dans les villes, surtout à Irkoutsk. Ici, notre jeune médecin trouva dans le gouverneur de la province, M. Zeidler, un ami plutôt qu'un chef, et ces rapports d'amitié, disons-le en l'honneur de l'un et de l'autre, se sont maintenus, malgré la différence d'âge, pendant près d'un quart-de-siècle, jusqu'à la mort du plus jeune d'entre eux. Une ophthalmie épidémique qui se manifesta dans plusieurs districts de la province, fournit à Hess la première occasion de faire valoir son savoir et son habileté. S'en étant rendu maître en peu de temps, il fut employé par le gouverneur à diverses commissions plus ou moins importantes, concernant la salubrité publique. C'est ainsi qu'entre autres, il analysa les sels communs du gouvernement d'Irkoutsk, dans le double but de découvrir la cause des pertes considérables qui, souvent, se faisaient remarquer dans les magasins, et de chercher, dans la composition chimique de ces sels, la cause de la corruption rapide du poisson salé à Okhotsk, en 1827. M. Hess trouva, par des analyses nombreuses, que tous les sels que produit le gouvernement d'Irkoutsk contiennent des quantités très considérables de sels déliquescents, notamment des chlorures de calcium, de magnium et d'aluminium, substances qui sont évidemment la cause directe des pertes en question, et doivent, en même temps, être considérées comme nuisibles à la santé et produisant les maladies auxquelles les indigènes sont souvent sujets. Une analyse des eaux thermales de Tourkinsk, au delà du Baïkal, travail par lequel notre chimiste se mit sur les rangs pour l'obtention d'une place d'adjoint à l'Académie, recueillit les suffrages de ce corps savant, bien qu'il ne fût point publié, l'auteur lui-même l'ayant trouvé insuffisant, vu les appareils par trop destructeurs qui lui avaient servi dans ses analyses. Arrivé à Pétersbourg, en 1829, et placé de suite dans des conditions très favorables, le jeune académicien se fit bientôt remarquer par une grande activité. Il analysa, entre autres, l'eau de la Néva, celle de la rivière Sagis, entre la mer Caspienne et le lac Aral, le gaz des feux sacrés de Bacou, et donna un aperçu géognostique des contrées situées au delà du lac Baïkal. La minéralogie de la Russie lui doit la découverte de plusieurs minéraux dont, en même temps, il fit connaître la composition chimique exacte, tels que l'Hydroboracite, la Würthite et l'Ouvarovite; il donna le nom de Volborthite à un nouveau minéral contenant du vanadium, et fournit plusieurs analyses de minéraux dont la composition n'était pas encore dûment établie, tels que du Diaspore, du Diopase, de l'Idocrase et de la Vésuvienne. A côté de ces travaux d'un intérêt local, M. Hess rectifia nos connaissances sur les oxydations du cobalt; il

fit voir que ce que les chimistes avaient pris, jusque là, pour du suroxyde de ce métal, devait être considéré comme une combinaison double du protoxyde et du suroxyde de cobalt, et que ce dernier ne pouvait être obtenu qu'à l'état hydraté. Il indiqua une méthode pour extraire le tellure du tellure d'argent de Kolyvan, et constata le fait, observé par M. Grælin, de la formation éventuelle de l'acide sulfurique anhydre, vers la fin de la distillation de l'acide hydraté, — fait intéressant sous plusieurs rapports, mais échappé à la plupart des chimistes et non consigné dans les traités. La propriété du platine très divisé, d'opérer la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène, engagea notre chimiste à faire une série d'observations sur les quantités d'hydrogène condensé par l'éponge de platine, d'où il résulte, que cette quantité est différente selon l'état de division du métal, et que des gaz, tels que l'acide carbonique, l'ammoniaque, l'acide hydrochlorique, l'azote et le gaz oléfiant, ne sont nullement absorbés par le noir de platine condensant l'hydrogène en très grande quantité. En même temps, M. Hess examina la densité du platine en poudre, obtenu par la calcination du chlorure ammoniacal, et trouva que de tout platine chauffé au rouge, l'éponge de platine possède la plus grande densité. Enfin, M. Hess examina, sous le point de vue théorique, la question de l'emploi de l'air chaud pour alimenter les hauts-fourneaux; il trouva, par des expériences indirectes, dans les phénomènes du calorique, une confirmation de la théorie des vibrations de l'éther, et il en déduisit la possibilité théorique de l'avantage de l'emploi de l'air chauffé pour l'alimentation des hauts-fourneaux. Les expériences de M. Kemp sur la nature de la flamme, répétées et confirmées par M. Hess, l'ont conduit à la découverte, que l'oxygène, en brûlant dans une atmosphère d'hydrogène, produit toujours une flamme verte.

En fait de chimie organique, nous citerons d'abord un examen de l'action de la potasse caustique sur l'alcool; ensuite, des recherches laborieuses sur les huiles essentielles, produites par la distillation sèche, par rapport tant à leur formation, qu'à leur composition et à leurs propriétés chimiques. Dans le courant de ces recherches, M. Hess nous fit connaître la vraie composition du naphte; il prouva l'existence de plusieurs produits polymères et isomères ayant absolument la même composition numérique que le naphte, et n'en différant que par le point d'ébullition, ou par la manière dont ils se comportent à l'égard de l'acide sulfurique concentré. L'action de ce dernier lui fit découvrir deux séries d'hydrogène bicarboné liquide, l'une, *active*, ne se trouvant nullement altérée par ledit acide, l'autre, *passive*, se combinant avec lui. Puis, ce fut la composition de plusieurs résines qui occupa notre chimiste; il nous fit connaître la composition de la bétuline, rectifia les expériences de M. Henri Rose sur la composition de la résine d'élémi, et tira de l'analyse de plusieurs autres résines, la conclusion, que les résines nous offrent plusieurs exemples d'un même radical organique, combiné à des quantités

d'oxygène différentes. Ensuite, la cire d'abeilles fut soumise à un examen analytique qui fournit une correction de la formule de cette substance, et en même temps il fut démontré, que la cire doit être considérée comme une substance uniforme, et non, ainsi qu'on le présumait, comme un mélange de céraine et de cérine. Le sucre de lait avait longtemps passé pour non-susceptible de fermentation: la préparation, chez les peuples nomades, d'une boisson spiritueuse avec du lait avait conduit M. Hess à examiner cette question, et il trouva que réellement le lait peut facilement être mis en fermentation alcoolique, et que c'est à son contenu de sucre de lait qu'il doit cette propriété. L'action de l'acide nitrique sur le sucre et l'amidon avait porté l'attention de notre chimiste sur un acide douteux que l'on avait rencontré dans les eaux mères de l'acide oxalique, préparé par ce procédé. Il fit voir que cet acide n'était ni l'acide malique, comme le présumaient autrefois la plupart des chimistes, ni l'acide tartrique, ainsi que le prétendait M. Erdmann, mais un acide nouveau, bien caractérisé, qu'il nomma *acide saccharique* et dont il donna la formule et la composition exactes. Ce travail, il est vrai, fut vivement attaqué par M. Thaulow et donna lieu à de longues controverses, cependant M. Hess eut la satisfaction de voir enfin triompher son opinion par suite d'un travail de M. Heintz, satisfaction d'autant plus flatteuse, que les objections de M. Thaulow étaient sorties du laboratoire de Giessen et avaient eu pour appui l'autorité de M. Liebig. Enfin, nous devons à notre chimiste un appareil pour l'analyse organique élémentaire, propre à éliminer les fautes dans le dosage de l'hydrogène qui, d'après la méthode de M. Liebig, avait toujours été susceptible de corrections.

Le travail le plus important de notre collègue et qui l'a occupé pendant les dix dernières années de sa vie, ce sont, sans contredit, ses Recherches thermochimiques qui, avec les travaux analogues de M. Dulong et de deux habiles chimistes anglais, MM. Graham et Andrews, ont, à ce qu'il paraît, fourni le sujet d'un prix à l'Académie de Paris. M. Hess avait d'abord observé que l'acide sulfurique hydraté, en se combinant successivement avec divers équivalents d'eau, développe des quantités de chaleur différentes, mais en proportions multiples. En examinant donc les quantités de chaleur dégagée par la combinaison de plusieurs bases et acides, M. Hess trouva, que toutes les bases dégagent, avec un même acide, toujours la même quantité de chaleur. Puis, il traita successivement les questions de la thermoneutralité, de la constitution des sulfates en général et du bisulfate de potasse en particulier, la constitution thermochimique du sulfate de zinc, la dissolution du zinc dans les acides. La quantité de chaleur résultante de la combinaison de l'acide nitrique, mêlé successivement avec plusieurs équivalents d'eau, fut déterminée comme pour l'acide sulfurique, et en obtenant des résultats analogues à ces derniers, M. Hess tâcha de déterminer un chiffre pour l'équivalent de chaleur dont les différentes quantités,

obtenues dans des recherches quelconques, devaient être multiples, en correspondance toutefois avec les équivalents des corps employés dans les expériences. Nous considérons comme une perte réelle et difficilement réparable pour la science, l'interruption de ces recherches conduites avec autant d'ardeur que de talent, et qui ont déjà fourni des résultats aussi heureux.

Il nous reste à citer encore un service marquant que notre collègue a rendu au pays, par la construction de son alcoolomètre adapté aux eaux de vie de grains usités chez nous. Cet instrument, d'un usage très facile, a été adopté par le gouvernement, dans le fermage des eaux de vie qui, comme on sait, est une des sources principales des revenus de l'Etat. Comme professeur de sa science, Hess s'est acquis l'estime générale et une réputation bien méritée: les élèves distingués qu'il a formés contribuent, à leur tour, à l'avancement de la science, et remplissent dignement les chaires de chimie à plusieurs de nos universités et écoles spéciales, tels que les Instituts des voies de communication et des mines, l'Ecole d'artillerie etc. Son traité de chimie, dont la 7^{ème} édition vient de quitter la presse, est toujours considéré comme le meilleur manuel de cette science dont il eut d'abord le grand mérite d'établir une bonne nomenclature russe, qui manquait encore et fut concertée d'avance avec les chimistes russes connus, MM. Sobolevsky, Netchaïev et Soloviev.

Le caractère de Hess était franc et noble, son ame, ouverte aux penchants les plus élevés de la nature humaine; la piété filiale poussée jusqu'à l'abnégation de soi-même, l'amitié la plus dévouée, un souvenir profond et durable des bienfaits qu'il croyait avoir reçus, ou de simples services à lui rendus, — telles étaient les qualités de cœur que nous lui avons connues. Très impressionnable et prompt dans ses jugements, Hess vouait facilement à tout ce qui lui semblait beau et noble, une admiration aussi chaleureuse, que la haine avec laquelle il persécutait le vice, était franche et implacable. Ajoutons cependant — puisque la vérité l'exige — que ces élans généreux se trouvaient parfois modérés par des boutades d'une humeur inégale et souvent impérieuse. L'esprit de Hess était naturellement caustique; joint à une grande vivacité de tempérament, peut-être aussi au sentiment de sa supériorité, il donnait quelquefois à sa parole une certaine âpreté qui, sans le rendre insociable, éloignait cependant de lui les personnes susceptibles, les plus dignes peut-être de son amitié. Mais — hâtons-nous de le dire — ces légères faiblesses, compensées d'ailleurs par de brillantes qualités, disparaissaient à vue d'oeil, grâce à une volonté inébranlable, à mesure qu'il avançait en âge; la discussion avec lui devenait de plus en plus facile, et souvent nous l'avons vu revenir, de bonne foi et avec une aimable franchise, de ses préoccupations les plus opiniâtres et les plus enracinées, de ses jugements les plus passionnés et les plus tranchants. Sa maison hospitalière était le rendez-vous recherché d'un petit nombre d'amis choisis qui

s'y réunissaient le mardi soir, pour deviser sur divers objets de science. C'est là surtout que nous avons eu occasion, bien des fois, d'admirer la souplesse, l'originalité et la profondeur de son esprit, la diversité de ses connaissances, la justesse de ses réparties, et le talent qu'il possédait de diriger à son gré et d'assaisonner, au besoin, la conversation. C'est là aussi que nous l'avons vu dans son plus bel entourage, comme père d'une heureuse et aimable famille dont il était l'orgueil et le soutien. La mémoire de l'homme de bien ira de front avec celle du savant!

b. Membres honoraires et correspondants décédés.

Deux illustres savants français, membres tous les deux de l'Académie des sciences de Paris, MM. Gay-Lussac et Ducrotay-Blainville, le premier, membre honoraire, le second, membre correspondant de notre Académie, et un correspondant du pays, M. Gebler, amateur zélé et utile, ont également succombé aux lois immuables de la nature, en laissant après eux un souvenir honorable et des regrets mérités. Nous devons abandonner à d'autres le soin d'apprécier les titres de ces savants à la reconnaissance de la postérité.

2. Promotions.

M. le Colonel Helmersen, Académicien extraordinaire, et MM. Middendorff et Kunik, Académiciens adjoints, ont été promus, le 2 mars, aux grades académiques suivants, savoir: le premier, à celui d'Académicien ordinaire, et les deux autres, à celui d'Académicien extraordinaire.

3. Nominations.

Le fauteuil de l'Archéologie classique, vacant depuis la mort de Köhler, arrivée en 1838, vient d'être conféré, le 7 septembre dernier, à M. Ludolphe Stephani, professeur ordinaire de littérature et d'archéologie classiques à l'Université de Dorpat. — Toutes ces nominations ont obtenu la haute approbation de Sa Majesté l'Empereur.

La place d'Astronome adjoint à l'Observatoire central, vacante par la retraite de M. Peters, a été donnée par interim à M. Lindhagen, jeune savant suédois qui, depuis trois ans déjà, partage activement les travaux de nos astronomes, et s'est particulièrement rendu utile dans nos rapports actuels avec la Suède et la Norvège, concernant la mesure des degrés de méridien.

4. Nominations à d'autres charges.

M. Hamel a remplacé M. Hess en sa qualité de membre du Comité administratif, et a été nommé, en outre, membre de la Commission appelée, par ordre suprême, pour surveiller les arrangements préparatoires, relatifs à la grande Exposition universelle des produits de l'industrie agricole et manufacturière de Londres.

5. Distinction littéraire.

M. Othon Struve, second Astronome de l'Observatoire central (fils de l'Académicien), a obtenu, au concours de 1849, la médaille d'or de la Société royale astronomique de Londres, pour ses recherches sur la précession des équinoxes.

II. APPARTENANCES SCIENTIFIQUES.

Nous avons, depuis quelque temps, éliminé de nos comptes rendus, la chronique des Musées, trouvant, à vrai dire, que l'accroissement successif et régulier de ces dépôts offrait ordinairement trop peu de faits saillants pour occuper l'attention d'un public éclairé, mais non spécial, et que ces aperçus, quelque concis qu'ils fussent, absorbaient le temps qui nous est accordé, aux dépens de la partie essentielle de nos rapports, je veux dire de la revue des travaux de l'Académie. Cette réticence toutefois ne doit pas s'étendre aux acquisitions très marquantes qui viendraient enrichir nos collections; moins encore, s'il s'agit de donations; car alors, le sentiment seul de la gratitude envers les donateurs nous oblige déjà à en faire une mention expresse et publique. C'est ainsi que nous pouvons citer, cette fois, une belle et riche collection d'objets de zoologie rapportés de Madère et offerts à notre Musée par la munificence de Son Altesse Impériale, Monseigneur le Duc de Leuchtenberg.

M. de Reichel, membre correspondant, a bien voulu fournir à notre typographie deux assortiments complets de matrices en cuivre, l'un, du caractère éthiopien, l'autre, de l'alphabet syriaque, gravés, l'un et l'autre, sous sa direction immédiate, selon les indications de notre savant Orientaliste, M. Dorn.

Notre Bibliothèque doit à la libéralité de M. Stanislas Julien, de l'Institut de France et membre correspondant de notre Académie, la collection complète de Mémoires relatifs à l'histoire de France, publiés par le gouvernement de ce pays. Cette précieuse collection, qui continue encore et se compose déjà de 78 volumes et 7 atlas, atteindra, si elle est achevée, le chiffre de 150 volumes. Notre exemplaire peut bien être le seul en Russie.

Une autre acquisition remarquable de notre Bibliothèque et qui mérite d'être mentionnée, c'est la grande Encyclopédie sanscrite (Çabdakalpद्रुमा) dont l'auteur, le savant Rādhākāntadēva à Calcutta, a fait hommage à l'Académie. Cet ouvrage composé de six grands volumes in-quarto est extrêmement rare en Europe.

Notre collègue, M. Hamel, a bien voulu compléter sa donation antérieure, en déposant à notre Musée botanique une collection de 96 échantillons de plantes fossiles du terrain de transition ou du vieux grès rouge de l'Ecosse. M. Meyer nous a signalé, comme particulièrement remarquable, une pièce offrant, à côté d'empreintes de poissons, celle d'un fragment de la tige aplatie d'une plante. M. Meyer

assure n'avoir trouvé, dans les ouvrages, rien de semblable. Nous pouvons ajouter que M. Hamel s'est chargé lui-même du soin de décrire ses belles collections paléontologiques.

Enfin nous venons d'apprendre ici-même, que, grâce à la libéralité de M. Anatole Démidov, membre honoraire de l'Académie, la galerie des portraits de notre Observatoire central a été enrichie de ce beau portrait de Galilée, peint par M. Jacobs de Gotha, et qui, à la dernière exposition de l'Académie des beaux-arts, a attiré l'admiration unanime du public par la valeur de la composition artistique aussi bien, que par le haut fini de l'exécution.

III. TRAVAUX DE L'ACADÉMIE.

a. Mathématiques.

Un singulier hasard nous permet, cette fois encore, de commencer la revue de nos lectures académiques par le nom de notre immortel Euler. M. Posselt, homme de lettres qui a passé plusieurs années à Moscou, a eu la chance heureuse d'acquérir, dans cette ville, deux mémoires autographes et inédits de l'illustre Géomètre que nous venons de nommer, et s'est fait un devoir de les offrir obligeamment à l'Académie. Ils appartiennent, à en juger par l'écriture, aux dernières années de l'époque de Berlin, ne se trouvent nullepart consignés dans les procès verbaux des deux Académies qui se partagent à titres égaux l'honneur d'avoir possédé le grand homme, et peuvent, par conséquent, avoir été égarés, en 1771, dans l'incendie de la maison d'Euler. Le premier porte le titre latin de «Séries très commodées pour la détermination de la quadrature du cercle par approximation»¹. Nous savons qu'Euler s'est occupé de ce problème à diverses reprises; car nous trouvons, parmi ses oeuvres imprimées, cinq mémoires qui en traitent, dans des intervalles très réguliers de vingt ans: les deux plus anciens datant de l'an 1739, le troisième de 1759, et les deux derniers de 1779. Notre pièce paraît être intermédiaire entre ces deux dernières dates, et je crois même que la citation qu'on trouve à la page 134^{ème} du tome XI^{ème} des *Nova Acta* s'y rapporte, et qu'Euler, ayant toujours eu l'habitude de se citer de mémoire, supposait alors imprimée cette pièce qui, de fait, ne l'était pas. La seconde dissertation, écrite également en latin, traite des courbes dont la rectification est mesurée par une quadrature donnée²; elle ne renferme rien, au fond, qui ne soit connu aux géomètres de nos jours, mais l'analyse toujours ingénieuse d'Euler s'y retrouve dans toute son incomparable élégance, et rend ce mémoire, ainsi que l'autre, tout à fait dignes de figurer dans la collection des Posthumes de ce grand Géomètre que l'Académie publie dans ce moment. A ce propos, nous pouvons annoncer, que le Conseil d'éducation de Bâle, lorsqu'il eut connaissance (par la préface des *Commentationes arithmeticae*) de la découverte tardive de ces posthumes et du projet qu'avait

formé l'Académie de St.-Petersbourg de les publier, a manifesté le désir d'orner cette édition, à ses frais, d'une bonne gravure sur acier du portrait d'Euler, d'après le tableau original de Handmann peint à l'huile, et qui se conserve à la Bibliothèque publique de Bâle. L'Académie, bien entendu, n'a pu qu'agréer avec plaisir cet hommage spontané et touchant, que le gouvernement du canton rend ainsi à la mémoire de son illustre concitoyen, 67 ans après sa mort. — M. Bouniakovsky a publié dans le Bulletin une note « Sur la théorie des parallèles et sur d'autres points de la géométrie élémentaire »³. Dans cet écrit, l'auteur, après avoir discuté, en détail, un principe proposé par M. Schultén de Helsingfors, pour traiter la question des parallèles, entre dans des développements nouveaux, relatifs à cette théorie, ainsi qu'à celle des lignes proportionnelles. Un examen attentif et raisonné des points fondamentaux de la géométrie porte l'auteur à croire, qu'on ne peut les établir qu'en envisageant la ligne droite, l'angle rectiligne et le plan comme ne pouvant donner naissance à aucune longueur déterminée. Le même Académicien, en sa qualité de professeur à l'Université de St.-Petersbourg, a prononcé, dans la séance publique de cette année, un discours en langue russe sur le mouvement de la population en général⁴. Il nous a présenté, en outre, deux mémoires de ses collègues de l'Université, l'un, sur les nombres premiers⁵, dans lequel M. Tchébychev examine les limites entre lesquelles il doit y exister nécessairement un ou plusieurs nombres premiers, et où il établit, d'une manière rigoureuse, le postulat connu de M. Bertrand, en vertu duquel il y a toujours un nombre premier contenu entre un entier donné et son double. M. Tchébychev termine son mémoire par quelques propositions importantes sur la convergence des séries dont les termes successifs dépendent de la suite des nombres premiers; ce travail a été jugé digne de faire partie du Recueil des savants étrangers. L'autre article dont nous parlons, a pour auteur M. le Professeur Somov, et concerne un nouveau procédé de rectification graphique de l'ellipse⁶, procédé fondé sur les formules de M. Jacobi de Berlin et mis à la portée des personnes les moins exercées en mathématiques, vu qu'il se réduit à la recherche de moyennes géométriques et d'une quatrième proportionnelle. Cette petite note a été publiée dans le Bulletin. M. Paucker, membre correspondant à Mitau, nous a communiqué, dans une note, quelques idées particulières relatives à la théorie des moindres carrés et à son application à la recherche des températures moyennes⁷.

b. Astronomie.

M. Struve achève la publication de son grand Catalogue des positions moyennes de 2874 étoiles; pour la plupart doubles, d'après les observations de vingt ans, faites au cercle méridien de Dorpat, soit par lui-même, soit par MM. Preuss et Dölln⁸. Cent feuilles de ce vaste tra-

vail sont déjà tirées et renferment, d'abord, les catalogues particuliers, réduits aux époques de 1824, 28, 32, 36 et 40, puis, le catalogue général pour 1830 et sa comparaison avec les anciens catalogues, à l'effet d'en déduire les mouvements propres de ces astres, enfin, une partie de l'Introduction qui constituera les fondements astronomiques pour les époques citées ci-dessus. Cet ouvrage important, dont on est en droit d'attendre la publication prochaine, embrassera, avec les Mesures micrométriques qui l'ont précédé, tout ce que nous savons de cette partie intéressante de l'astronomie stellaire. En attendant, M. Othon Struve a livré, dans les Mémoires, une nouvelle édition du catalogue, publié en 1843, des étoiles doubles découvertes à Poulkova, dans la révision de l'hémisphère boréal, au moyen de la grande lunette de Munich⁹. La rapidité, avec laquelle il avait fallu procéder lors de cette révision, fut cause que, pour plusieurs étoiles, il était resté douteux, si elles étaient réellement doubles, ou non, et que les distances n'avaient pu être qu'estimées et, pour ainsi dire, saisies au vol, dans le passage rapide des étoiles par le champ de vision. Pour faire disparaître ces imperfections du premier catalogue, notre jeune Astronome a pris soin successivement d'en corriger les données par des mesures micrométriques et des révisions répétées partielles. Il en est résulté, que des 514 numéros cités dans l'ancien catalogue, 106 doivent être rayés, comme n'étant point doubles dans les limites établies par M. Struve père, de sorte que le total actuel, y compris 16 nouveaux systèmes, découverts par M. Othon Struve, se réduit à 424. — Les résultats importants, déduits du nivellement entre la mer Noire et la mer Caspienne et relatifs à la réfraction terrestre et à ses changements produits par les variations de la densité de l'air, ces résultats, dis-je, étaient presque restés inaperçus par un grand nombre d'astronomes, à cause de la langue dans laquelle ils sont publiés. Ce fut donc à l'effet de leur donner une plus grande publicité, que M. Struve se décida de leur consacrer, dans le Bulletin, un article particulier¹⁰, en langue française, extrait, en grande partie, de son Introduction à l'ouvrage qui traite de ce nivellement, mais complété, en outre, d'une notice historique sur les travaux et les notions des anciens géographes par rapport à la hauteur des monts Caucase. Il suit de cette notice que, depuis 1649, donc depuis deux siècles, l'estime de la hauteur des sommets du Caucase a varié entre le chiffre fabuleux de 3 millions de pieds (Clairmont en 1649) et celui de 5800 pieds dont, en 1824 encore, l'Annuaire du Bureau des longitudes désignait la hauteur de l'Elbrous, tandis que, huit ans auparavant, en 1816, un travail consciencieux de notre vénérable doyen, M. Wisniewsky, eut déjà fixé la hauteur de ce géant à sa véritable mesure de plus de 18 mille pieds. — M. Othon Struve avait, en 1847 et 1848, institué des mesures micrométriques soignées du satellite de Neptune, données qu'il confia, plus tard, à son cousin germain, M. Auguste Struve,

astronome de l'école de Dorpat et attaché ensuite provisoirement à l'Observatoire central, à l'effet de les soumettre au calcul et d'en déduire les valeurs probables des éléments de l'orbite du satellite et de la masse de la planète même. Ce travail, que le jeune auteur n'avait eu que le temps d'achever lorsque la mort l'enleva, fut publié dans notre Bulletin¹¹. Les résultats qu'il offre s'accordent assez bien avec ceux que M. Othon Struve avait déduits lui-même de ses observations de 1847 seules. La masse de Neptune y est déterminée à $\frac{1}{14446}$ de celle du Soleil: de beaucoup supérieure, par conséquent, au chiffre trouvé par MM. Bond à Cambridge en Amérique. Pour expliquer ce non-accord, M. Othon Struve développe les raisons qui lui font soupçonner l'existence d'une erreur constante dont peuvent être affectées les mesures des distances employées par les Astronomes américains. M. Fedorenko, candidat de l'Université de Kharkov, séjournant actuellement à Poulkova, a fourni à notre Bulletin un travail intéressant, relatif aux mouvements des étoiles doubles portant, dans le catalogue, les numéros 1263 et 1516¹². Ces recherches basées soit sur les mesures micrométriques, instituées à Dorpat et à Poulkova, soit sur les lieux absolus de ces étoiles, déterminés aux deux observatoires, ont fait voir que ces astres appartiennent au nombre des étoiles doubles optiques, c'est-à-dire, dont les composantes n'ont entre elles aucun rapport d'attraction et peuvent se trouver à des distances immensément différentes du système solaire. Ces cas étant très rares, le travail de M. Fedorenko n'en devient que plus intéressant. — L'éclipse totale du soleil du 16 (28) juillet prochain qui, sur le continent, sera de préférence visible en Russie, occupe beaucoup non seulement les astronomes de profession, mais encore les simples amateurs et tout homme éclairé. L'Association britannique, dans sa dernière réunion à Edimbourg, a nommé une commission composée de MM. Herschel, Airy, Forbes et Baden-Powell, et chargée de se mettre en rapport avec nos astronomes pour préciser et distribuer convenablement les observations à faire en cette occasion. En attendant le résultat de ces conférences, M. Struve a chargé M. Döllén de rédiger, pour le calendrier de 1851, un article sur le phénomène attendu¹³, à la portée du public éclairé, et propre, d'un côté, à faire éviter aux observateurs peu exercés les illusions nombreuses qui, vu la courte durée du phénomène, peuvent facilement troubler les sens et altérer la justesse de l'observation, et d'un autre côté, à diriger leur attention sur les questions graves dont l'éclipse de 1851 peut amener la solution définitive. — Les mesures des degrés de méridien, qui ont pour but la détermination de la figure et des dimensions du sphéroïde terrestre, ne peuvent fournir de résultat exact, qu'en tant que les unités linéaires qui ont servi de base à ces différentes opérations, auront été rigoureusement et directement comparées entre elles. On sait déjà qu'à cet effet l'honorable Compagnie des Indes

orientales avait libéralement mis à la disposition de nos astronomes l'étalon qui a servi aux opérations, conduites sur une vaste échelle, dans les Indes, par le colonel Everest. La comparaison, pour laquelle il avait fallu imaginer et construire un appareil particulier, a occupé nos astronomes l'été dernier et a réussi avec une certitude qui ne laisse rien à désirer; les calculs compliqués, qui ont dû la suivre, sont également terminés, et il ne s'agit plus à présent qu'à en ordonner et rédiger les résultats. L'appareil de comparaison étant une fois construit et éprouvé, M. Struve en a profité encore pour comparer l'étalon russe qui a servi à ses propres opérations, d'abord, avec l'étalon scientifique anglais, introduit par la Société astronomique de Londres, et dont l'Observatoire central possède un exemplaire certifié conforme; ensuite, avec la toise normale de Vienne, envoyée exprès par le gouvernement autrichien, et portant, en outre, une copie de celle du Pérou; enfin, avec l'étalon normal de 14 pieds anglais de long, construit par le capitaine Kater et adopté pour base dans les opérations géodésiques les plus récentes de notre État-major. L'obligation contractée par M. Struve, vis-à-vis de la Compagnie des Indes, de lui renvoyer son étalon normal avec un des employés de l'Observatoire, l'engagea à confier cette mission à son fils, et à le charger, en même temps, d'assister aux réunions de l'association britannique à Edimbourg, d'y renouer, par sa présence personnelle, les liaisons de notre Observatoire avec ceux de la Grande-Bretagne, et de recueillir des renseignements authentiques sur le télescope gigantesque de lord Rosse en Irlande et sur l'observatoire de M. Lassell à Liverpool. Ce voyage a fourni à M. Othon Struve le sujet d'un rapport détaillé¹⁴ dont l'Académie a entendu avec plaisir la lecture. — M. Lindhagen, après avoir concerté avec M. Hansteen de Christiania la marche des opérations relatives à la continuation de notre mesure des degrés de latitude, à travers la Norvège jusqu'au Cap-Nord, s'est rendu, l'été dernier, ainsi que nous l'avions annoncé dans notre Compte rendu de 1849, dans le Finnmarken norvégien, à l'effet d'y mesurer une base, et de déterminer astronomiquement la hauteur du pôle et l'azimut à Fuglenaes, point boréal extrême de l'opération. Ce travail, malgré les difficultés que lui opposaient les intempéries du ciel dans ces hautes latitudes, est heureusement achevé, ainsi que la jonction de la base avec la triangulation norvégienne, par les soins de M. Cloumann, lieutenant au service du pays, et M. Lindhagen est même déjà, depuis peu, de retour à Poulkova. — Il nous reste à dire encore que les travaux géographiques que partage notre Observatoire central avec l'État-major général, n'ont nullement été négligés cette année, et qu'au contraire, une nouvelle expédition chronométrique vient d'être exécutée, dans les mois de mai à juillet, entre les observatoires de Moscou et de Kazan et la ville de Nijni-Novgorod, comme point intermédiaire, expédition qui a été personnellement dirigée par M. Othon Struve, et à laquelle on a employé

40 chronomètres, fournis en grande partie par l'obligeance de M. Dent.

c. Physique.

M. Kupffer nous a présenté le premier volume des Annales de l'Observatoire physique central qui forment la continuation de l'Annuaire magnétique et météorologique du Corps des ingénieurs des mines, et dans lesquelles on a réuni toutes les observations faites dans les observatoires magnétiques et météorologiques de Russie (à l'exception de celui de Helsingfors) et dans quelques stations météorologiques, dans le cours de l'année 1847. Cette publication sera accompagnée d'une revue trimestrielle de tout ce qui se fait en Russie pour l'avancement des études magnétiques et météorologiques, revue dans laquelle on communiquera les tableaux des moyennes journalières de toutes les observations qui se font en Russie, avec des tracés graphiques, représentant la marche du baromètre, du thermomètre, de l'aiguille de déclinaison etc. Le même Académicien, ayant fait, pendant l'été dernier, un voyage à l'étranger, a assisté, entre autres, à Edimbourg, à l'assemblée de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, et a visité Londres, Paris et Berlin. Le récit de ce voyage et ses résultats formeront l'objet d'un rapport que M. Kupffer se réserve de communiquer prochainement. En attendant, il a mis sous les yeux de l'Académie des nouvelles récentes de l'Observatoire magnétique et météorologique de Pékin qui vient d'être construit aux frais de la mission ecclésiastique russe, et a été muni d'instruments par notre Ministère des finances. Les observations qui s'y font jour et nuit, d'heure en heure, ont commencé au mois de septembre dernier, sous la direction de M. Skatchkov. M. Kupffer nous a fait voir le plan de l'observatoire, construit en pierres et composé de deux moitiés dont l'une est destinée aux observations journalières, l'autre à la détermination absolue des éléments du magnétisme terrestre; le logement du directeur et des quatre aides se trouve dans une maison séparée, à proximité de l'observatoire. M. Voldemar Middendorff, directeur de l'Observatoire magnétique de Sitka, fondé par la Compagnie russe-américaine et placé par elle sous la protection de l'Académie, a envoyé les observations faites pendant l'année 1849. Elles feront partie des annales de l'Observatoire physique central. Nous ajouterons, à cette occasion, que, grâce à M. le comte Vrontchenko, ministre des finances, de nouveaux règlements et un nouvel état viennent de donner une organisation durable et complète à l'Observatoire magnétique et météorologique de Tiflis fondé temporairement, il y a quelques années, par l'administration des mines. Ce nouvel établissement est placé sous la surveillance du lieutenant du Caucase; il relève dans son administration matérielle, de l'état-major du corps d'armée divisionnaire du Caucase, et dans la marche à donner à ses travaux scientifiques, de l'Observatoire physique central. L'Académie des sciences choisit le directeur de l'observa-

toire et soumet son choix à l'approbation du lieutenant du Caucase. L'état des frais d'entretien de ce nouvel établissement est fixé à 3600 roubles d'argent par an.

Outre ces diverses communications, M. Kupffer a publié dans le Bulletin une note sur la mesure des hauteurs par le point d'ébullition¹⁵; il y donne une formule au moyen de laquelle il est aisé de diviser l'échelle thermométrique de sorte, que l'observation du thermomètre puisse donner immédiatement la hauteur de la station au dessus du niveau de la mer. Le même académicien nous a communiqué enfin une note de M. Napiersky, maître supérieur au Gymnase de Mitau, sur l'application du calcul des probabilités à la détermination des températures moyennes des lieux, où les observations de nuit manquent¹⁶. C'est ce travail là qui a donné naissance au mémoire de M. Paucker cité ci-dessus (v. p. 30). M. Abich, qui a le mérite d'avoir organisé et mis en action les stations météorologiques des provinces transcaucasiennes, a pu déjà soumettre au calcul les suites complètes d'observations de deux ans que lui ont fournies ces divers observatoires, et en a exposé les résultats dans un mémoire étendu publié dans notre Bulletin¹⁷. M. Lenz a institué, depuis quelques années déjà, des expériences dans le but de déterminer la quantité d'eau évaporée en plein air à St.-Petersbourg¹⁸; il divise les résultats que lui ont fournis ces expériences, en deux classes. A la première appartiennent les observations instituées à des températures basses, savoir depuis $-19^{\circ},2$ jusqu'à $+7^{\circ},8$, et il en a déduit les deux lois suivantes: 1^o que l'évaporation augmente en raison directe de la température entre ces deux limites, sans qu'il y ait de saut sensible à 0° , de sorte que l'état solide ou liquide de l'eau, abstraction faite de la température de l'air ambiant, paraît ne pas exercer d'influence sur la rapidité de l'évaporation, et 2^o qu'au passage de l'eau à l'état de glace, au contraire, une quantité considérable d'eau s'évapore, par suite du dégagement de la chaleur latente; ce qui explique, entre autres, la dessiccation rapide de nos rues, en printemps, par les gelées de nuit. La seconde classe d'observations embrasse les phénomènes de l'évaporation pendant les mois d'été, observations qui prétendent au même degré de précision que les précédentes, bien qu'elles aient besoin encore d'être complétées. M. Lenz a consacré le reste de son temps à la rédaction d'un traité de Physique du globe à l'usage des écoles militaires¹⁹. M. Jacobi a imaginé et décrit un procédé télégraphique pour signaler le temps²⁰; il nous a lu, en outre, un mémoire sur la théorie des machines électro-magnétiques²¹ et une note préliminaire sur la mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre²².

M. Hamel est parvenu à réunir un grand nombre de correspondances originales, relatives à l'histoire de la découverte de la photographie²³. Cet art merveilleux qui, dans ses développements futurs, promet de répandre un nouveau jour sur nos connaissances des propriétés de la lumière, mérite bien qu'on s'occupe à en constater, d'une

manière impartiale et exacte, la véritable origine; ce dont M. Hamel a bien voulu accepter la mission, selon le désir exprès des personnes qui y sont le plus intéressées.

d. Chimie.

M. Fritzsche s'est occupé de recherches sur le Vanadium qui se trouve en quantité notable dans les produits des usines de Perm²⁴. Déjà en 1839 et 1842, M. Choubine, ingénieur des mines, avait publié des analyses de ces produits, et constaté la présence du Vanadium; mais il paraît que les chimistes n'ont pas pris notice de ce fait intéressant, vu que les traités de chimie les plus récents, à l'exception toutefois de celui de M. Hess, n'en rapportent rien. M. Fritzsche, en nous communiquant les premiers résultats de ses recherches sur cet objet, décrit un procédé très simple pour extraire le Vanadium de la fonte cuivreuse de Perm, en fait connaître un autre, pour préparer l'acide vanadique en état de pureté parfaite, et décrit la préparation d'une combinaison de l'acide vanadique avec l'acide sulfurique, ainsi que d'une autre avec de l'eau. Dans une seconde note, M. Fritzsche complète ses recherches antérieures sur l'acide nitreux²⁵ qu'il avait signalé, le premier, comme liquide d'une extrême volatilité et d'un bleu d'indigo foncé. Les traités de chimie étant encore dans l'indécision relativement à la composition de ce liquide, M. Fritzsche, pour lever tous les doutes, l'a soumis à une analyse, moyennant une dissolution titrée de permanganate de potasse, analyse qui donne des chiffres assez exacts pour constater, qu'en effet, le liquide bleu représente l'acide nitreux pur. — M. Abich nous a adressé de Tiflis un mémoire sur la soude du plateau de l'Araxe en Arménie²⁶, et M. le professeur Petzhold de Dorpat, de nouvelles recherches analytiques sur la terre végétale noire du midi de la Russie²⁷.

e. Géologie.

M. Helmersen a lu à l'Académie une note sur le puits artésien qui se trouve à peu de distance de la ville de Réval, dans un fort destiné à défendre la ville et le port, et situé sur le bord même de la mer²⁸. Comme sur tout l'espace occupé par cette citadelle, il n'y avait ni puits ni courants d'eau, la garnison était obligée de se pourvoir d'eau potable dans les faubourgs de la ville, circonstance très pénible, surtout en temps de siège. Pour mettre la garnison à l'abri de cet inconvénient, on avait eu, en 1842, recours au sondage, et heureusement ce travail a parfaitement réussi. La sonde, poussée, dans la grande cour du fort, jusqu'à la profondeur de 300 pieds anglais, n'a pas manqué d'atteindre une couche sablonneuse, pénétrée d'une excellente eau qui aussitôt montait dans le puits, le remplissant jusqu'à la hauteur de 3½ pieds au dessous de la surface terrestre, et autant au dessus du niveau de la mer, le lieu de sondage ayant une élévation de 7 pieds au dessus de la surface de la mer. La roche dans laquelle se trouve ce puits, est bien connue dans la géologie de nos

provinces baltiques; c'est une argile de couleur verdâtre qui forme la couche inférieure, ou la base du système silurien de l'Estonie septentrionale. Des observations géologiques comparatives ont mis hors de doute, qu'il y a continuité et identité parfaite de couches, depuis Baltisport jusqu'au lac de Ladoga. En effet, les couches siluriennes des environs de St.-Petersbourg ne diffèrent pas de celles de Réval, à l'exception très peu importante de quelques fossiles. Tous les terrains de transport qui supportent les édifices de notre belle capitale, reposent sur la même argile qu'on a perforée à Réval. Qu'on se décide de faire de même à St.-Petersbourg, et il n'est pas impossible que la sonde n'ouvre le passage à un jet d'eau artésienne. M. Helmersen ne prédit pas avec certitude un pareil résultat; il se borne à citer les motifs géologiques qui justifieraient cette entreprise, en appelant surtout l'attention de l'Académie sur le grand avantage que présenteraient des puits artésiens, fournissant une eau pure et salubre à ces quartiers de la ville qui, par leur éloignement de la Néva, se servent aujourd'hui de l'eau impure et bourbeuse des canaux. A l'invitation de la Société impériale russe de géographie, notre géologue a fait, l'été dernier, un voyage ayant pour but l'exploration orographique et géognostique de cette vaste zone dévonienne qui, dans le centre de la Russie, s'étend depuis Smolensk jusqu'à Voronège. Les observations recueillies dans ce voyage et les résultats qu'elles ont amenés, seront présentés prochainement tant à la Société géographique qu'à l'Académie des sciences. Les frais de ce voyage ont été libéralement fournis par le Ministère des finances. — Notre collègue de Londres, Sir Roderik Murchison, nous annonce, dans une lettre²⁹, une découverte qu'il a faite, dans la petite vallée du Sichon, à une lieue des bains de Vichy en France: Les schistes ardoisiers de cet endroit, faisant partie de la chaîne du Forez, avaient toujours été regardés comme antérieurs à toute roche sédimentaire à fossiles. Or, non obstant leur état cristallin, M. Murchison y a trouvé des fossiles, décidément carbonifères. Ces roches donc, nous écrit-il, ainsi que beaucoup d'autres au centre de la France, ne sont autre chose que les représentants de notre «Mountain limestone» et de ses «schales», et sont entièrement contrastantes, en position et en aspect, avec les terrains houillers, également paléozoïques, qui les recouvrent. Il y a longtemps, MM. Murchison et Sedgwick avaient fait voir, dans leur mémoire sur le Rhin, la discordance de position entre le calcaire à gros productus (carbonifère) de la Bohême et les terrains houillers. Notre géologue a fait des recherches aussi dans le midi de l'Ecosse. Ce pays est presque entièrement silurien, au moins six ou sept de ses comtés. On y trouve maintenant non seulement une infinité de graptolites, mais aussi des roches tellement remplies de coquillages, qu'elles ressemblent à s'y méprendre aux «shelly sandstones» de Caradoc de M. Murchison. Cette partie fossilifère se trouve dans le sud de l'Ayrshire près de Girven. Dans cette loca-

lité, le calcaire a pris le plus de développement; d'énormes conglomérats à cailloux de granite, de syénite, de quartz en roche, de grauwacke, dont quelques-uns d'un demi-mètre, sont intercalés dans les schistes et dalles siluriennes qui contiennent des orthocères et des trilobites, en outre beaucoup d'orthis etc. La *Calymene Blumenbachii*, dont M. Murchison y a trouvé plusieurs échantillons, a pour base des roches siluriennes inférieures, comme on en a découvert déjà dans celles du Snowdon. M. Murchison fait observer qu'en général il y a aujourd'hui tant d'espèces qui unissent l'étage supérieur du terrain silurien avec l'étage inférieur, qu'il n'y a plus de naturaliste ni de géologue qui puisse nier l'unité du système; son étendue au midi de l'Ecosse est prodigieuse, et pour la plupart c'est une des grauwackes les plus dures. Le même Académicien, enfin, a publié, dans le *Quarterly Review*, un article intitulé: La Sibérie et la Californie, et destiné à calmer les esprits sur les effets redoutés d'une dépréciation de l'or par suite de la production renforcée de ce métal dans les deux pays nommés.

f. Botanique.

La chaîne de l'Oural, à compter du 60^{ème} degré de latitude, au nord, jusqu'à la mer Glaciale, n'avait jamais été foulée par le pied d'un naturaliste; et cependant sa position, comme ligne de démarcation de deux parties de l'ancien continent, lui donnait, en tous temps, le caractère d'une haute importance géographique. Aussi notre Société de géographie débuta-t-elle, comme on sait, par une expédition qui, placée sous la direction du colonel Hofmann, a fourni, dans trois rudes campagnes, les notions les plus détaillées et les plus exactes de ce pays lointain et inhospitalier. La récolte botanique, rapportée par cette expédition fut confiée à notre savant collègue, M. Ruprecht, qui en a fait l'objet d'un mémoire étendu³⁰ dont voici les résultats généraux: L'Oural septentrional offre deux régions naturelles de plantes, très distinctes: la région des forêts, au pied des montagnes, et la région alpine, sur les hauteurs. Dans les latitudes élevées, la région alpine descend jusqu'à la plaine; plus au sud, elle monte successivement et finit par se circonscire aux sommets. La région des forêts, sur les deux versants de l'Oural, est identique, d'un côté, avec celle du pays des Samoièdes et des contrées adjacentes méridionales, jusqu'à la mer Blanche; et de l'autre, avec la région des forêts de la Sibérie occidentale, entre les marais du nord et les steps du sud. Ce domaine vaste et continu se trouve donc coupé, dans l'Oural, par une bande de la flore alpine qui, s'avancant vers le sud, se rétrécit de plus en plus, et finit par se dissoudre en points ou cimes isolées. La flore alpine se compose, en grande partie, d'espèces propres aux marais des Samoièdes et d'un petit nombre de représentants du pays de Taïmyr, de l'Altaï et du Baïkal. Des espèces nouvelles, particulièrement propres à l'Oural, manquent entièrement, et l'on a tort d'admettre

soit une flore particulière de l'Oural, soit, en général, une différence quelconque entre la végétation du NE de l'Europe et celle du NO de la Sibérie. Aussi, une flore de l'Europe, tant désirée par certains botanistes, ne saurait être écrite, qu'en établissant des limites artificielles, les limites naturelles n'existant pas. — Un second travail de notre botaniste, dont nous avons fait mention déjà dans notre dernier compte rendu, sa description des algues de la mer d'Okhotsk³¹, a reçu, depuis, de nouveaux développements, relatifs surtout aux organes de fructification de ces cryptogames et à un nouveau système dont ces observations ont fourni la base. Ce travail, qui vient de quitter la presse, outre la partie descriptive proprement dite, a pour but de faire voir, d'une manière conforme à l'état actuel de la science, que cette végétation sous-marine forme réellement un règne à part, analogue à celui des plantes terrestres; bien que cette analogie, justement reconnue de tous temps, depuis les plus anciennes traditions des Grecs, par le simple instinct de la nature, ait dû nécessairement être rejetée par l'esprit de généralisation qui domine la science. M. Meyer a lu un mémoire sur *Astragalus galactites* de Pallas et ses rapports d'affinité avec d'autres espèces³², et a soumis, dans un second mémoire, à une nouvelle révision les genres *Trinia*, *Rumia* et *Stenocoelium* de la famille naturelle des ombellifères³³. M. Bunge de Dorpat a consacré un travail étendu à la description de la récolte botanique du voyage d'Alexandre Lehmann dans les steps de l'Asie centrale³⁴, mémoire que l'Académie se fera un devoir de publier avec les autres résultats scientifiques du même voyage. M. Trautvetter de Kiev a déposé dans notre Bulletin une esquisse des classes et ordres du système naturel des plantes³⁵, et M. Bode, professeur à l'Institut forestier, a livré au recueil de MM. Baer et Helmersen une carte de la Russie européenne, accompagnée d'un texte explicatif et représentant les limites de la croissance des diverses espèces d'arbres, selon les données officielles et authentiques³⁶.

g. Zoologie.

Les occupations de M. Brandt ont embrassé les classes des mammifères, des oiseaux, des poissons et des crustacés, et en particulier, les genres et espèces appartenant à la faune de Russie. C'est ainsi qu'il a livré, dans le recueil zoologique de M. Siemaszko, une histoire naturelle détaillée du *Vykhoukhol*³⁷, tant par rapport aux caractères extérieurs qu'à l'anatomie de cette espèce; il en a examiné de nouveau les glandes moschifères, et a trouvé que les véritables organes sécrétoires se composent de petites bulles microscopiques, et que ces mêmes glandes sont beaucoup moins développées dans l'espèce des Pyrénées que dans celle de Russie. Ce travail a donné naissance, ensuite, à un aperçu des différents types d'évolution et des affinités des insectivores en général et de leur distribution géographique sur le globe, eu égard de préférence aux formes propres à la Russie³⁸. M. Brandt s'est adonné, en outre, à de

nouvelles recherches sur les martes en général et celles de Russie en particulier, et a tâché de mieux préciser la caractéristique des genres, divisions et espèces de cette famille. Il a fourni d'abord des observations nouvelles sur les variations des rides palatines chez plusieurs de ces animaux³⁹; puis, les auteurs ayant remarqué que certaines espèces de martes ont la plante des pieds recouverte de poil, tandis que, chez d'autres, elle était nue, ont cru devoir admettre ce caractère comme distinctif des espèces. M. Brandt fait voir qu'au contraire, ce caractère est purement accidentel, que les saillies à la base des orteils sont nues, dans toutes les espèces, tandis que celles de la plante des pieds, également dépourvues de poil en été, s'en recouvrent en hiver⁴⁰. Il donne ensuite la première description complète de la belette de l'Altaï (*Mustela alpina* Gebl.) et l'histoire de la zibelline de Sibérie qu'il compare avec celle d'Amérique, laquelle, selon lui, n'est qu'une simple variété. Consulté souvent par le bureau de la douane sur les espèces des fourrures importées, M. Brandt a jugé utile de publier un article sur les préparations artificielles de la peau du rat musqué ou *Ondatra*, au point qu'elle imite parfaitement celle des petits de l'ours marin (Котик)⁴¹. — Les études ornithologiques de notre zoologue ont eu pour objet l'ordre des oiseaux de proie dont il a livré une monographie à la Faune russe de M. Siemaszko. Une attention particulière y est donnée à la structure du squelette, trop longtemps négligée par les auteurs comme caractère de classification des espèces. Les principaux résultats de ce travail, réunis dans une note, seront publiés dans le Bulletin⁴². Une autre note de M. Brandt fournit la description d'un exemple extrêmement rare d'un poisson-albinos⁴³; l'échantillon examiné est un sterlet vivant, envoyé à Leurs Altesses Impériales Messieurs les Grands-Ducs Nicolas et Michel. Un mémoire sur un nouveau genre de poissons de la famille des Murénoïdes⁴⁴, rapporté de Madère par Monseigneur le Duc de Leuchtenberg, mémoire qui a pour auteur M. Lowe, ministre de l'église anglicane à Madère, a fourni à M. Brandt le sujet de quelques remarques et additions, relatives, entre autres, au choix du nom générique et à une bonne illustration de l'espèce décrite, d'après l'échantillon que le Musée de l'Académie doit à Son Altesse Impériale. A côté de ces diverses occupations, notre zoologue n'a point négligé son grand travail sur les crustacés de notre Musée, travail dont une portion notable fera partie de la relation du voyage de M. Middendorff. En attendant l'achèvement de ces recherches, M. Brandt a publié en partie, ou préparé à la publication trois excursions qui ont pour objet la révision et une nouvelle caractéristique des genres Orchestie et Talitre⁴⁵, et la description d'un genre nouveau, la Mégalorchestie, découverte par M. Voznessensky⁴⁶. M. Hamel, à qui nous devons déjà des recherches approfondies sur le *Didus ineptus*, espèce d'oiseau palmipède qui a disparu du globe dans les temps historiques, nous a lu de nouveaux suppléments à

ce travail qui seront publiés sous peu, dans un mémoire illustré de planches⁴⁷.

M. Middendorff a achevé, cette année, son travail sur les mollusques de Russie dont la publication touche à sa fin et qui formera une portion notable du second tome de son voyage⁴⁸. La partie systématique de l'ouvrage, illustrée par 22 planches, offre la description partielle des espèces, eu égard surtout à l'étendue géographique de l'habitation de chacune d'elles, en tant qu'il a été possible de la déterminer, et aux particularités physico-géographiques de ces diverses habitations. Ici, la température et le degré de salure des mers jouent un rôle important, et fournissent des éclaircissements imprévus relativement aux conditions qui déterminent la distribution géographique de la vie animale dans les mers. Les variations de température de l'eau de mer n'atteignent, généralement parlant, que la moitié environ de l'amplitude des oscillations de la température de l'air; aussi, la salure de toutes les mers de notre globe, qui renferment des mollusques marins, ne varie qu'entre les limites de 0° 6 à 4°. Il s'en suit que, si réellement la loi de la distribution géographique des animaux marins est une fonction quelconque de la température et de la salure de l'eau de mer, ces animaux-là doivent être considérés comme thermomètres et halimètres organiques, des plus sensibles. Or, là au contraire, où passent les limites de l'habitation d'une ou de plusieurs espèces, sans qu'il y ait modification appréciable de température ou de salure de la mer, nous reconnaissons des indices sûrs de l'existence de différents centres de création, pour les diverses espèces. Sous ce rapport, il est frappant de voir l'immense étendue de l'habitation des mollusques de la faune polaire; car non seulement, on retrouve, au bord méridional de la mer d'Okhotsk, une foule d'espèces propres aux côtes de l'Angleterre, mais encore le caractère général de la faune de cette mer correspond à celui du Grönland. En outre, on trouve un accord singulier entre les faunes des côtes de l'ancien et du nouveau continent, situées en face l'une de l'autre, pourvu qu'elles appartiennent au domaine de la faune polaire; c'est ainsi, par exemple, que les 60° de longitude qui séparent l'Irlande de l'Amérique septentrionale, altèrent moins l'analogie des faunes respectives des deux mers, que l'isthme de Panama, dont les deux côtes opposées, bien que distantes entre elles d'un degré de longitude seulement, ont des faunes toutes différentes. Cette revue a conduit notre zoologue, entre autres, à un genre de mollusques tout particulier et qui appartient exclusivement au bassin aralo-caspien. Or la température de l'eau de ces deux mers ne différant en rien de celle des autres mers connues, il a fallu chercher la cause de cette particularité ailleurs. M. Middendorff croit l'avoir découverte dans la quantité considérable de magnésie qui se trouve en dissolution dans l'eau de la Caspienne, et comme, dans les roches de la période jurassique, on rencontre fréquemment des espèces fossiles du même genre, M. Midden-

derff conclut, que les mers de cette période ont dû avoir la même constitution chimique que l'eau de la Caspienne, ce qui effectivement s'est trouvé confirmé par l'analyse des dépôts sédimentaires de l'eau de mer de la période jurassique. Il paraît donc réellement que la mer Caspienne et celle d'Aral, si différentes de nos mers actuelles et par la constitution de leurs eaux et par les faunes qu'elles recèlent, ne sont après tout que des mares en dessiccation, pauvres restes d'une immense mer qui, dans les temps antéhistoriques de notre globe, roulait ses eaux dans ce vaste bassin. — M. Middendorff nous a, en outre, présenté, de la part de M. Falk à Helsingfors, diverses observations ornithologiques auxquelles cet amateur a été conduit par la lecture du voyage de notre zoologue en Laponie⁴⁹. M. Weisse a livré, dans notre Bulletin, un troisième supplément d'inscriptions de St.-Petersbourg, accompagné d'observations curieuses relatives à la métamorphose de ces animalcules⁵⁰, et M. Sébastien Fischer, un mémoire sur le genre *Cypria* et les espèces qu'on en rencontre dans les environs de St.-Petersbourg et à Fall, près de Réval⁵¹.

A. Anatomie.

M. Baer a lu à l'Académie deux mémoires de savants étrangers, l'un dans lequel M. Gruber, de l'Académie de médecine, annonce la découverte et fournit la description de deux nouveaux ligaments dans le crâne de l'homme⁵², l'autre, renfermant des recherches anatomiques et physiologiques comparatives sur le cloaque et la vessie urinaire des batraciens par M. Markusen. M. Baer lui-même, pour motiver le nouvel arrangement qu'il se propose de donner au Musée anatomique dès qu'on lui aura assigné un local convenable, a lu un mémoire⁵³ où il décrit d'abord les objets qui forment ce musée et qu'il distribue en trois sections principales, savoir 1^o la collection générale qu'on pourrait nommer, encore aujourd'hui, celle de Ruysch, vu qu'elle n'a été que faiblement complétée de préparations d'une date plus récente; 2^o la collection des monstres et 3^o la collection d'anthropologie comparée, composée principalement de crânes. Après avoir brièvement exposé l'origine, l'état actuel et la valeur scientifique des deux dernières de ces sections, M. Baer passe à la description de la première, ce qui le conduit à un aperçu rapide de l'histoire de l'anatomie en général, et à une caractéristique des services que Ruysch a spécialement rendus à cette science. Puis, M. Baer s'applique à préciser, comment était composée la collection de Ruysch lorsqu'elle fut achetée par Pierre-le-Grand, et il termine par un exposé de ses vues sur le meilleur arrangement à donner au musée confié à ses soins. Occupé d'ailleurs, de préférence, d'anthropologie comparée, ou de l'histoire naturelle de l'homme, notre savant collègue a dû aborder, avant tout, quelques questions générales, à l'effet de donner un point d'appui à ses recherches ultérieures. A ces questions générales appartient, entre autres, celle de l'unité ou de la variété primitives du genre hu-

main. M. Baer vient de soumettre à l'Académie un travail⁵⁴ où cette question est discutée d'un point de vue nouveau, et qui sera suivi d'une série de recherches spéciales, accompagnées de dessins des objets les plus remarquables de notre collection craniologique. C'est ainsi qu'il nous a fait voir déjà quelques crânes provenant de fouilles, instituées récemment soit dans le gouvernement de Moscou, soit dans le midi de la Crimée, et qui, vu l'état de décomposition où ils se trouvent, accusent une antiquité fort reculée. Ils se distinguent particulièrement par leur forme oblongue, le peu de prééminence de l'os de la pommette, la petitesse de toutes les parties de la figure, des mâchoires et des dents; ils diffèrent donc beaucoup de la forme mongole, tarque et finnoise, et rappellent plutôt le type germanique et celtique, sauf toutefois la différence des dimensions. Des crânes semblables ayant été exhumés dans le Meklenbourg, on pourrait les attribuer aux anciens Slavons, si la tête des peuples slaves d'aujourd'hui n'en différait pas essentiellement. Des recherches plus approfondies sur la position dans laquelle on trouve ces squelettes dans la terre, et sur d'autres objets que peuvent receler ces mêmes tombeaux, seraient seules en état d'amener des éclaircissements ultérieurs de cette question qui intéresse autant l'ethnologue et l'historien que l'anthropologue.

4. Histoire.

Parmi les pièces dont la lecture a occupé les séances de notre Classe historique, nous nous félicitons de pouvoir mentionner, en premier lieu, un mémoire de notre illustre Président⁵⁵. Un passage des leçons de M. Villemain, passage où le savant professeur attribue aux sources imprimées de l'histoire, la valeur de témoignages irrécusables, en qualifiant même de *complète* l'histoire basée sur ces sources, a engagé M. le comte Ouvaroff à examiner, de plus près, la question de savoir, si réellement, depuis l'invention de l'imprimerie, la certitude historique est en progrès? On conçoit le haut intérêt qui s'attache à cette question, et la multitude de faces qu'elle présente à la discussion des érudits. Aussi notre auteur ne prétend pas la vider: Après avoir nettement posé sa thèse, il fait voir que l'histoire des temps anciens, « plutôt acte de foi que de raisonnement », porte en elle un élément de résistance auquel la critique conjecturale moderne, quelque ingénieuse qu'elle fût, ne saurait sérieusement porter atteinte. A cette stabilité, de convention plutôt que de principe, de l'histoire ancienne, le savant auteur oppose les témoignages passionnés et contradictoires sans nombre, sur lesquels l'historien moderne doit exercer sa laborieuse critique. Un petit nombre d'exemples bien choisis et frappants suffisent pour faire ressortir les cruels et inextricables embarras dans lesquels doit l'engager sa difficile mission. En terminant, l'auteur jette un regard dans l'avenir, et se demande, quelle sera la position de l'historien dans deux ou trois siècles, lorsque l'activité toujours croissante des presses aura porté à un chiffre

monstrueux le nombre des sources à consulter, et que la critique historique, devenue de plus en plus difficile, aura fini par tomber presque dans le domaine des problèmes irrésolubles. La question, nous l'avons dit, est loin d'être décidée; mais la thèse est posée avec un art admirable; l'affaire est instruite, — qu'elle se juge!

Nous avons souvent parlé, dans nos comptes rendus, du grand ouvrage qui occupe M. Oustrialov, depuis 1843⁵⁶. Après avoir consacré plusieurs années à la recherche et à la révision critique des sources dans les archives de l'Etat, il se voit à même aujourd'hui de placer sous vos yeux les deux premiers volumes achevés de son histoire du règne de Pierre-le-Grand, se proposant du reste de ne faire commencer l'impression qu'après l'achèvement des dix tomes qui composeront l'ouvrage entier. Le tome second conduit les événements jusqu'à la grande guerre du nord. Les documents authentiques de toute espèce, qui ont servi de base à ce travail, n'étaient connus qu'en partie aux historiens. De là vient que plusieurs actes du grand Monarque ont pu être représentés sous un nouveau jour, ou avec des détails curieux, inconnus jusque là; plusieurs récits, répétés dans les anciens ouvrages, se sont trouvés dénués de fondement, d'autres; évidemment faux; tout, jusqu'à l'idée fondamentale qui a présidé à ce règne glorieux, prendra un caractère plus déterminé et plus juste. C'est ainsi, par exemple, que tout ce qui a été rapporté de l'influence qu'aurait exercée Lefort sur le premier développement des facultés intellectuelles et morales du Tsar, est réfuté par des témoignages irréfragables, tirés, entre autres, d'un récit autographe de sa jeunesse, conservé dans les papiers du cabinet impérial. L'organisation des troupes régulières, les premiers commencements de la construction des vaisseaux, les campagnes de récréation (*morkannye nozodny*), les opérations militaires qui précéderont le siège d'Azov, le premier voyage de Pierre en Europe, — toute l'activité de sa jeunesse enfin, y est décrite en couleurs vives, empruntées aux sources les plus immédiates. Les affaires extérieures sont exposées en détail d'après les documents diplomatiques; les desseins révolutionnaires et les émeutes des Strélitzes sont décrites sur les actes originaux d'enquête et de jugement. L'oeuvre immortelle de Pierre — la création d'une flotte navale, à peine mentionnée par les historiens, bien qu'elle eût été, de tout temps, son idée favorite, remplit tout un chapitre de l'ouvrage de M. Oustrialov, où l'on trouve expliqué au long et suivant les actes, comment il a été possible à Pierre de faire construire, dans l'espace de deux ans, 50 bâtiments de guerre sur le Voronège. Notre historien, ayant constamment en vue la plus stricte vérité, a eu soin, dans des notes, d'appuyer toutes les assertions de renvois plus ou moins étendus aux matériaux qu'il a eus à sa disposition, de soumettre à la critique les relations contemporaines, et de relever les fautes, les inadvertances, ou les fictions des historiens les plus récents, enfin, de reproduire, dans les additions, les pièces justificatives les plus curieuses,

surtout une foule de lettres et autres notices autographes du grand Monarque, inédites jusque là. — M. Kunik s'est appliqué à la recherche ultérieure de matériaux pour ses *Analectes historiques*, ayant toujours en vue de préparer ainsi la publication future d'un manuel de sources de l'histoire de Russie, jusqu'à Pierre-le-Grand. C'est ainsi qu'il a livré à la presse un troisième article sur les deux homélies du patriarche Photius, tenues à l'occasion de l'incursion des Russes, en 866⁵⁷. A ce propos, nous ne saurions assez reconnaître l'empressement dont le général Zarco del Valle, président de l'Académie des sciences de Madrid, et l'Académie d'histoire de cette ville ont fait preuve pour procurer à notre historien les renseignements qu'il leur avait demandés au sujet de cet antique monument écrit de l'histoire de Russie. Bien qu'il soit hors de doute à présent que l'exemplaire de l'Escorial n'existe plus, M. Kunik ne désespère pas d'en découvrir ailleurs une copie authentique. Dans un autre article, faisant également partie des *Analectes*⁵⁸, le même académicien traite de la nécessité de soumettre à une révision les chroniques lithuaniennes dont les rapports d'affinité avec les chroniques russes demandent encore à être éclairées du flambeau de la critique; il s'applique surtout à faire sentir cette nécessité par l'histoire des princes de Lithuanie portant le nom de *Doumont*, et qui, au 13^{ème} siècle, régnaient à Pskov, à Polotsk et dans la Lithuanie proprement dite. — En outre, M. Kunik a livré, cette année, un nouveau chapitre de ses *Remarques critiques sur les sources islandaises de l'histoire de Russie*, publiées par M. Rafn de Copenhague⁵⁹. Ce travail se rapporte à l'existence prétendue en Russie, avant Rurik, d'un règne dit Gardarik que M. Kunik n'admet point, persuadé que les auteurs des Sagas d'Islande n'ont pu s'empêcher parfois d'orner certaines antiques traditions selon les vues politiques de leur temps. M. Napiersky, membre correspondant de l'Académie, à Riga, nous a adressé une liste chronologique des *Herrmeister* de Livonie⁶⁰. Ce travail, résultat de longues et laborieuses recherches, sera d'une grande utilité à tous ceux qui font, des chroniques de Novgorod, de Pskov et de Lithuanie, l'objet de leurs études. Le même estimable savant a bien voulu fournir à M. Kunik, pour ses *Analectes*, un document inédit, remarquable par son âge, savoir une lettre d'achat, écrite en langue russe, à Polotsk ou à Pskov, dans la seconde moitié du 13^{ème} siècle⁶¹. — M. Brosset a achevé, cette année, la publication du texte géorgien et de la traduction française de la 1^{ère} partie de l'histoire de Géorgie, jusqu'à l'an 1469 de J. C., époque de la division définitive du pays en trois royaumes et cinq principautés⁶². Au moyen de cette publication et des notes nombreuses dont elle est accompagnée, les savants sont déjà en état d'apprécier et l'intérêt des annales géorgiennes, en ce qui touche le peuple issu de Karthlos, et la place importante qu'elles occupent dans l'histoire de l'Asie, et le degré de confiance qu'on ne peut leur refuser, malgré quelques erreurs manifestes. Le tome

troisième de cette première partie, maintenant sous presse, contiendra, sous le titre: *Additions et Eclaircissements*, les témoignages d'historiens étrangers, principalement arméniens, relatifs à la Géorgie. Là, se trouveront tous les renseignements trop importants pour être abrégés, trop longs pour qu'il ait été possible de les faire entrer dans les notes de la traduction. Ce seront les preuves justificatives les plus convaincantes de la sincérité des historiens géorgiens. Quant au voyage de M. Brosset, la seconde livraison en a paru; la troisième s'achève en ce moment⁶³. Le livre entier contiendra environ 1400 inscriptions ou monuments, la plupart inédits, dont beaucoup se rapportent au 7^{ème} siècle et suivants, jusqu'au 15^{ème}, et donnent à la critique de l'histoire de Géorgie une base sûre, précisément pour la partie qui en est maintenant livrée au public. Nous avons la confiance que cet ensemble de recherches, sur un sujet entièrement neuf, sera favorablement accueilli des savants européens. Nous pensons même qu'on apprendra avec intérêt, que l'exemple donné par M. Brosset a déjà trouvé, parmi les nationaux, des imitateurs pleins de zèle et de bonne volonté. C'est ainsi qu'une tournée archéologique, exécutée aux frais du gouvernement, par un employé du tribunal de Gori, M. Pérevalko, a déjà produit des fruits que l'Académie a jugé dignes d'être offerts aux savants, dans son Bulletin⁶⁴. Il est vrai de dire que l'itinéraire et les instructions ont été donnés au voyageur par notre collègue. — Un jeune savant israélite, natif de Vilna, M. Chwolsohn, après avoir fait des études assidues aux universités allemandes, vient de débiter par un travail marquant qu'il a soumis en manuscrit au jugement de l'Académie⁶⁵. Ce travail fort étendu a pour titre: *Les Sabéens et le Sabéisme, ou les païens et le paganisme en Mésopotamie, à l'époque de l'Islamisme*; matériaux pour servir à l'histoire des religions païennes dans le sud-ouest de l'Asie. Nos commissaires considèrent cet ouvrage comme une des acquisitions les plus remarquables de la science orientale, propre à jeter un nouveau jour sur une partie des plus obscures de l'histoire, et cela à une époque où de nombreux voyageurs et savants anglais et français, appuyés du secours de leurs gouvernements respectifs, s'empressent à l'envi de publier leurs découvertes archéologiques et leurs observations ethnographiques des rives de l'Euphrate et du Tigre. Les pièces justificatives, rapportées à l'appui des savantes recherches de M. Chwolsohn, donnent une idée du nombre et de la valeur des sources inédites qu'il a été à même de consulter, ainsi que de la manière consciencieuse dont il s'en est acquitté. L'Académie n'a pu se refuser de fournir aux frais de la publication de cet ouvrage. — M. Dorn, après trois ans de travaux assidus, a achevé la publication du texte persan de l'histoire du Tabaristan de Séhir-eddin⁶⁶, formant la première partie des sources mohammédanes de l'histoire du littoral méridional de la mer Caspienne. Séhir-eddin est, comme on sait, l'autorité la plus compétente pour cette histoire, jusqu'à l'an 1476 de notre ère, et son ouvrage en est, à juste titre,

reconnu pour être la source principale. L'histoire du Tabaristan de Khondémir, publiée précédemment par M. Dorn, et celle de Séhir-eddin même, dont l'autre n'est au fond qu'un extrait, doivent être considérées comme les premiers travaux de ce genre en Europe; car jusqu'à ce jour, on ne connaissait de l'histoire du Tabaristan et du Mazandéran que des fragments décousus.

A. Lettres orientales.

Les études de linguistique, auxquelles M. Dorn avait dû se livrer pour assurer le succès de son entreprise, ont donné naissance à un essai de grammaire du Mazandéran⁶⁷ qui n'attend plus que la dernière main pour être mis sous presse. Enfin, M. Dorn a rédigé un catalogue raisonné des manuscrits orientaux de la Bibliothèque impériale et publique, catalogue dont il surveille lui-même l'impression et qui doit paraître incessamment⁶⁸. — Une bonne édition du *Derbend-Nameh* turk étant depuis longtemps désirée par les orientalistes, l'Académie accueillit avec plaisir la demande que lui fit son membre correspondant, M. Kazembek, d'accorder une place dans le *Recueil des savants étrangers*, à l'édition de ce poème qu'il avait préparée de longue main, accompagnée d'une traduction anglaise et de notes critiques⁶⁹, travail que l'Académie elle-même avait fort approuvé, dans le temps. Cette publication est presque achevée et doit terminer le tome VI des *savants étrangers*. — M. Khanykov, fonctionnaire attaché au Lieutenant du Caucase et amateur éclairé des sciences historiques, nous a adressé, à diverses reprises, des copies d'inscriptions arabes et géorgiennes qu'il a rencontrées, dans ses courses, sur les anciens monuments d'architecture, ainsi que des monnaies et autres antiquités, et a fourni ainsi de nombreux objets aux recherches de nos orientalistes⁷⁰. — M. Böhtlingk a achevé l'impression de sa grammaire de la langue yakoute⁷¹, moins la syntaxe et l'introduction; il a livré, dans deux notes, des remarques critiques sur la partie poétique des deux collections de fables sanscrites, le *Pantchatantra*⁷² et le *Hitopadéça*⁷³; il a tâché, dans un troisième article, d'expliquer l'amolissement particulier des consonnes à la fin des mots sanscrits⁷⁴, et nous a rendu compte, dans un catalogue raisonné, d'une collection d'ouvrages rares, provenant des presses de Calcutta, et dont notre Musée asiatique vient de faire l'acquisition⁷⁵. — M. Schiefner, conservateur de notre Bibliothèque, a publié dans le Bulletin, la continuation de ses remarques critiques sur l'édition de Paris du *Rgya tch'er rol pa*, ou *Développement des jeux*, traduit sur la version tibétaine et revu sur l'original sanscrit par M. Foucaux⁷⁶.

I. Archéologie.

M. Michel Kutorha, membre correspondant, a commenté, dans une note, les opinions du philosophe grec Dicéarque sur l'origine de la société et un fragment d'Etienne de Byzance⁷⁷, et a livré, en outre, un essai d'explication des quatre phyles attiques les plus anciennes⁷⁸. M. Mercklin,

de Dorpat, nous a adressé un savant mémoire d'archéologie sur la fable du Talos et le ris sardonique⁷⁹, mémoire qui a pour but de soumettre à un examen approfondi les ouvrages de l'art ancien qui s'y rapportent, et d'en déduire de nouveaux éclaircissements sur le culte religieux des Hellènes et ses rapports avec celui des peuples de l'Orient, notamment des Phéniciens. Vu le jugement favorable qu'en a porté notre nouveau collègue, M. Stephani, l'Académie a cru devoir admettre ce travail au Recueil des savants étrangers. M. Stephani lui-même a continué à surveiller l'impression des oeuvres de son célèbre prédécesseur Köhler, dont le tome 3^{ème}, renfermant un ouvrage posthume inédit, est actuellement sous presse⁸⁰. M. Graefe a déchiffré et commenté une inscription grecque datant du règne d'Inthimée, roi du Bosphore, et copiée, par les soins de M. Köppen, d'une pierre qui se trouve dans le jardin de la ville de Novo-Tcherkask⁸¹.

m. Linguistique et Ethnographie.

Le même Académicien nous a lu un nouveau chapitre de ses recherches de linguistique comparée, chapitre qui traite de l'ancienne langue slavonne, par rapport à l'arbitraire des séries des flexions verbales⁸². M. Köppen a publié deux chapitres isolés, en guise de précurseurs, du texte explicatif dont il se propose d'accompagner sa carte ethnographique du gouvernement de St.-Petersbourg; l'un de ces chapitres a pour objet les Allemands qui habitent le dit gouvernement⁸³, l'autre la tribu finnoise qui se nomme Votes (Воты или Чуды)⁸⁴. Cette même carte, ainsi que les tableaux ethnographiques et statistiques de Finlande qui lui servent en partie de base, ont donné lieu à notre membre correspondant, M. Hipping, de coucher par écrit et de soumettre au jugement de l'Académie ses propres recherches ethnologiques sur le peuple nommé Ruotsi⁸⁵, travail que l'Académie se fera un devoir d'offrir aux savants dans son Bulletin. Notre voyageur ethnographe, M. Castrén, a communiqué à l'Académie ses remarques savantes sur la rédaction la plus récente des runes du Kalevala, par le docteur Lönnrot⁸⁶, pièce dont M. Schiefner nous a livré une traduction allemande pour le Bulletin. Ce dernier savant s'est lui-même occupé de l'étude de l'épopée finnoise que nous venons de nommer, et nous a adressé ses propres conjectures critiques sur le mythe du Sampo qui s'y rencontre⁸⁷. — M. Sjögren est, sans contredit, celui des membres de l'Académie qui est le plus souvent mis à contribution par des commissions extraordinaires qui l'obligent à interrompre, pour quelque temps, le fil de ses propres recherches, pour s'occuper de l'examen des travaux d'autrui. La sollicitude, avec laquelle notre Gouvernement paternel s'applique, sans relâche, à répandre, parmi les populations non-russes et à demi barbares du pays, les bienfaits d'une civilisation chrétienne et morale, a pour suite naturelle, que l'Académicien-Ethnographe est souvent consulté et appelé à seconder de ses lumières ces mesures d'humanité.

Représentant de deux grandes souches de langues, répandues dans le pays: les idiomes finnois et ceux du Caucase, — M. Sjögren à presque constamment sur sa table soit des essais de grammaire, des chrestomathies, ou des vocabulaires de l'une ou de l'autre de ces langues, soit des traductions des Evangiles, de livres de morale, d'instructions hygiéniques ou autres, et quiconque connaît la manière consciencieuse dont notre collègue est habitué à s'acquitter de ces sortes de commissions, comprendra aisément, combien elles doivent absorber son temps, au détriment de ses propres occupations. Non obstant cela, il a trouvé le temps, cette année, de nous livrer deux suppléments à ses Recherches ethnographiques livoniennes⁸⁸. Ces suppléments fournissent, d'abord, de nouvelles preuves à l'appui du résultat principal de son premier mémoire, savoir, que la peuplade non-lette qui habite le bassin supérieur de l'Aa, dans le district de Walk, n'est nullement, comme on était tenté de le croire, un reste des aborigènes du pays, mais se compose, au contraire, d'Esthons ayant le plus d'affinité de race avec ceux des environs de Dorpat. Ensuite, M. Sjögren s'applique, dans ces suppléments, à mieux préciser la signification et l'origine de certains mots et formes de locution des idiomes occidentaux, tels que le finnois, le lapon, l'esthon et le live, avec leurs dialectes, et tâche incidemment à rectifier l'orthographe actuelle des mots esthons, en la réduisant à des principes plus rationnels. Nous ferons observer, à cette occasion, que le goût pour les études de linguistique se répand rapidement chez nous, en proportion peut-être de l'attention que leur accorde le Gouvernement; de sorte qu'outre les commissions officielles dont nous avons parlé, il ne se passe presque pas d'année sans que l'Académie ne reçoive des essais de ce genre, plus ou moins marquants, que des savants privés s'empressent de soumettre à son jugement. Nous n'avons qu'à rappeler ici les noms déjà fort estimés de MM. Castrén, Wiedemann, Savvaïtov et Nicolas Popov. A ces noms vient se joindre, cette année, encore un savant national, le Rév. Macaire, moine-prêtre et professeur au Séminaire de Nijni-Novgorod, qui a choisi pour objet de ses études, les deux dialectes de la langue mordvine, et nous a adressé, dans six mémoires plus ou moins étendus, les fruits de son application⁸⁹. L'examen de ces travaux fut encore départi à M. Sjögren qui, du reste, eut la satisfaction, cette fois, de pouvoir en rendre un compte favorable. Dans ces cas là, notre collègue aime à s'imposer un devoir de plus, en se constituant volontairement le guide d'efforts aussi consciencieux, et mettant à leur disposition toute sa riche expérience et ses sages conseils.

Terminons ici notre compte rendu; nous ne pouvons rien dire de plus significatif pour caractériser la noble mission de l'Académie. Considérons tous ces efforts isolés, dirigés vers un seul et même but qui est: l'avancement des sciences au delà de leurs bornes actuelles, où chaque idée nouvelle

devient un progrès, chaque pas, une conquête. Considérons ces efforts dans leur ensemble, et suivons le fil mystérieux qui les lie entre eux: Quelque minime que soit la part qu'une Académie isolée, dans le court espace d'un an, puisse contribuer à la grande oeuvre universelle qui s'exécute sans relâche dans le domaine des forces intellectuelles, on aperçoit cependant, même dans ces tableaux partiels, une suite naturelle et graduée des objets, sans sauts, sans transition brusque, semblable aux passages dans la succession des couleurs du spectre solaire. Considérons enfin, le problème non moins important, mais plus local, posé aux Académies à côté de leur mission cosmopolite, je veux dire leur rôle de centre de ralliement pour toutes les intelligences d'un pays, pour tous les jeunes talents surtout, à qui il ne manque souvent qu'une sage direction, qu'un encouragement bienveillant, pour réveiller en eux le sentiment de leur force, pour les féconder et pour les faire produire des fruits abondants. Nous pensons que, sous ce rapport, l'influence de notre Académie n'est déjà pas à dédaigner — grâce entr'autres à la belle fondation Démidoff — et qu'il ne tient qu'à notre Gouvernement éclairé de l'utiliser encore davantage, et de se faire rendre ainsi, avec usure, les bienfaits qu'il verse sur nous.

Renvois.

1. L. Euler, Series maxime idoneae pro circuli quadratura proxime investiganda (29 mars).
2. L. Euler, De lineis curvis, quarum rectificatio per datam quadraturam mensuratur (29 mars).
3. Bouniakovsky, Note sur la théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la Géométrie élémentaire (16 août). Bull. phys.-mathém. IX. 49.
4. Буняковскій, Мѣры о дѣленіи заподозрѣнной суммы. ЧИЗ. 1850. 8.
5. Tchébychev, Mémoire sur les nombres premiers (6 septembre), Sav. étr. VII. 14.
6. Somov, Note sur la rectification graphique de l'ellipse (4 oct.). Bull. phys.-mathém. IX. 97.
7. Faucker, Zur Theorie der kleinsten Quadrate (6 septembre). Bull. phys.-mathém. IX. 113.
8. W. Struve, Stellarum fixarum imprimis compositarum positiones mediae fol. (sous presse).
9. O. Struve, Catalogue revu et corrigé des étoiles doubles et multiples, découvertes à l'observatoire central de Poulkova (29 mars). Mém. VI Série sc. math. et phys. T. V. 385.
10. W. Struve, Résumé des résultats du nivellement exécuté en 1836 et 1837, entre les mers Noire et Caspienne (15 mars). Bull. phys.-mathém. VIII. 337.
11. O. Struve, Evaluation de la masse de Neptune par M. Auguste Struve, d'après les mesures micrométriques, exécutées au grand réfracteur de l'Observatoire de Poulkova (1 novembre). Bull. phys.-mathém. IX. 125.
12. Fedorenko, Ueber die Doppelsterne No. 1263 und 1516 des Dorpater Catalogs (1 novembre). Bull. phys.-mathém. IX. 101.
13. Dillen, Ueber die totale Sonnenfinsterniss am 16 (26) Juli 1851. (St.-Petersb. Kalender f. 1851 Мѣсяцесловъ 1851).
14. O. Struve, Rapport sur son voyage et son séjour en Grande-Bretagne (15 et 29 novembre).
15. Kupffer, Ueber Höhenbestimmungen mit dem Barometer (15 mars). Bull. phys.-mathém. VIII. 327.
16. Napieraky, Ueber die Bestimmung der mittleren Temperatur (15 mars). Bull. phys.-mathém. VIII. 321.
17. Abich, Meteorologische Beobachtungen in Transcaucasien (12 avril). Bull. phys.-mathém. IX. 1.
18. Lenz, Beitrag zur Bestimmung der in St. Petersburg verdunstenden Wassermenge (4 octobre). Bull. phys.-mathém. IX. 86.
19. Яенна Пыкомасовъ къ «математическому Гѳрпаку» (sous presse).
20. Jacobi, Ueber das Telegraphiren der Zeit (12 avril).
21. Jacobi, Mémoire sur la théorie des machines électro-magnétiques (15 novembre).
22. Jacobi, Note préliminaire sur la mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre (29 novembre).
23. Hamel, (29 novembre).
24. Fritzsche, Ueber das Vorkommen von Vanadin in den Perm'schen Hüttenproducten und die Darstellung reiner Vanadinsäure (20 décembre).
25. Fritzsche, Ueber salpetrige Säure (20 décembre).
26. Abich, Ueber die Soda der Araxes-Ebene in Armenien (15 mars). Bull. phys.-mathém. VIII. 333.
27. Petzholdt, Untersuchungen der schwarzen Erde (Чоросова) des südlichen Russlands (6 septembre). Bull. phys.-math. IX. 65.
28. Helmersen, Ueber den artesischen Brunnen in der sogenannten Westbatterie bei Reval (1 mars). Bull. phys.-mathém. IX. 59.
29. Murchison, lettre à M. Helmersen (20 décembre).
30. Ruprecht, Ueber die Verbreitung der Pflanzen im nördlichen Ural. Nach den Ergebnissen der geographischen Expedition des Obristen Hoffmann in den Jahren 1847 und 1848- 1ste und 2te Abth. (29 mars) (10 mai). Bull. phys.-mathém. VIII. 273. Beiträge zur Pflanzenkunde.
31. Ruprecht, Algae Ochotensae. Die ersten sichern Nachrichten über die Tange des Ochotskischen Meeres. Midd. Reise. Bd. I. Th. 2. p. 191.
32. Meyer, Ueber Astragalus galactites Pall. und einige mit demselben zunächst verwandte Arten (1 février). Mém. VI Sér. sc. nat. VII. 16.
33. Meyer, Revision der Gattungen: Trinia, Rumia und Stenocellum, aus der natürlichen Familie der Doldengewächse. Ein Beitrag zur nähern Kenntniss der Pflanzenkunde Russlands (18 octobre).
34. Bunge, Beitrag zur Kenntniss der Flor Russlands und der Steppe Central-Asiens. 1ste Abth. Al. Lehmanni Reliquiae botanicae (12 avril).
35. Trautvetter, Skizzen der Classen und Ordnungen des natürlichen Pflanzensystems (10 mai). Bull. phys.-mathém. VIII. 331.
36. Bode, Carte des limites de la croissance des diverses espèces d'arbres dans la Russie européenne, avec texte explicatif. (15 novembre).
37. Brandt, Einige Worte über die Drüsenbläschen des russischen und die Moschusdrüsen des pyrenäischen Wychuchol, nebst einem auf die chemische Beschaffenheit ihres Secrets bezüglichen Anhang von Dr. Döpping (29 novembre).
38. Brandt, Die Gruppen und Gattungen der Raubvögel Russlands (20 décembre).
39. Brandt, Einige Bemerkungen über die Variation der Gaumensfalten mehrerer wieselerartigen Thiere (20 décembre).
40. Brandt, Beobachtungen über die periodisch abweichende Bekleidung der Unterseite der Zehen und Fusssohlen der nördlichen wieselerartigen Thiere (20 décembre).

41. Brandt, Bemerkungen über neuerdings in den russischen Handel gekommene durch künstliche Präparation veränderte Felle der Moschusratte (*Ondatra*, *Fiber zibethicus*) (29 novembre).
42. Brandt, Bericht über eine umständliche, den äussern Bau, so wie das Knochensystem und die Eingeweide berücksichtigende Beschreibung des Wychuchol (*Myogale moscovitica*) (20 déc.).
43. Brandt, Ueber Albinismus und eine abweichende Farbenspielart des Sterlid (20 décembre).
44. Lowe, Description d'un nouveau genre de poissons de la famille des murénoides, découvert à Madère par S. A. I. Mgr. le Duc de Leuchtenberg. Suivie de quelques remarques de M. Brandt (20 septembre). *Mém. VI. Sér. sc. nat.*
45. Brandt, Beiträge zur Kenntnis der Amphipoden (*Crustacea amphipoda*). 1. *Artikel*. Bemerkungen über die Gattung *Talitrus* und ihr Verhältniss zu *Orchestia*. 2. *Artikel*. Ueber die Gattung *Orchestia* (15 novembre). *Bull. phys.-mathém. IX. 133.*
46. Brandt, Beiträge zur Kenntnis der Amphipoden (*Crustacea amphipoda*). 3. *Artikel*. *Melagorchestia*, eine neue Gattung der Amphipoden aus der Gruppe der Orchestiden (20 décembre).
47. Hamel, Rückblick auf den Dodo (7 juin).
48. Middendorff, 1. Beschreibung einiger neuer Molluskenarten, nebst einem Blicke auf den geographischen Charakter der Land- und Süswassermollusken Nordasiens (15 novembre). *Bull. phys.-mathém. IX. 108.*
2. Ueber die Wahrscheinlichkeit eines stärkeren Gehaltes an Bittererde im Wasser vieler Meere der Juraperiode (15 mars).
49. Falk, Observations ornithologiques (18 janvier).
50. Weisse, Dritte Nachlese St. Petersburgischer Infusorien, nebst einer Notiz über Infusorien-Metamorphose (6 septembre). *Bull. phys.-mathém. IX. 76.*
51. Fischer, Abhandlung über das Genus *Cypris* und dessen in der Umgebung von St. Petersburg und von Fall bei Reval vorkommenden Arten. Mit 11 Tafeln, Zeichnungen nach der Natur (1 et 15 novembre). *Sav. étr. VII. 127.*
52. Gruber, Entdeckung und Beschreibung zweier neuer Bänder am Schädel des Menschen (15 février). *Bull. phys.-mathém. VIII. 369.*
53. Markusen, Ueber die Cloake und Harnblase der Frösche. Vergleichend-anatomisch-physiologische Abhandlung (24 mai).
54. Baer, Mémoire sur le Musée anatomique de l'Académie. (20 sept. 4 et 18 oct.)
55. Ouvaroff, La certitude historique est-elle en progrès? (25 oct.) *Bull. hist.-phil. VIII. 145.* Edition à part. St.-Petersbourg 1850. 8.
56. *Учреждение, Метропия Перва Божияро*. Deux tomes en manuscrit.
57. Kunik, Nouveaux renseignements sur les deux homélies du patriarche Photius, tenues à propos de l'incursion des Russes, en l'an 866 (22 novembre). *Bull. hist.-phil. VIII. 185.*
58. Kunik, Ueber die Nothwendigkeit einer kritischen Bearbeitung der lithauischen Chroniken, mit besonderer Rücksicht auf die Geschichte der lithauischen Fürsten Namens Dowmont in Pakow und Polotak (13 décembre).
59. Kunik, Kritische Bemerkungen zu den Rafn'schen *Antiquités russes* und zu dem Kruse'schen *Chronicon Nordmannorum* (22 février). *Bull. hist.-phil. VII. 273. 314. 337.*
§ 11. Pseudorussische Roxolanen und ihre angebliche Herrschaft in Gardarik. Ein Votum gegen Jacob Grimm und die Herausgeber der *Antiquités russes*.
§ 12. Chronologische Tabelle zu § 2 – 11 der kritischen Bemerkungen.
60. Napiersky, Reihenfolge der Livländischen Landmeister, gewöhnlich Herrmeister (*dominus magister*) genannt (22 février). *Bull. hist.-phil. VIII. 77.*
61. Napiersky, Ein russischer Verkaufsbrief aus dem 13ten Jahrhundert (28 juin). *Bull. hist.-phil. VIII. 170.*
62. Brosset, Histoire de la Géorgie depuis l'antiquité jusqu'au XIX siècle, traduite du géorgien. 1re partie, Histoire ancienne, jusqu'en 1469 de J. C. 1re livr. St.-Petersb. 1849. 2de livr. 1850. 4. Même ouvrage en langue géorgienne. 1re partie, 1re livr. St.-Petersb. 1849. 2de livr. 1850. 4. Additions et éclaircissements (sous presse).
63. Brosset, Rapport sur un voyage archéologique dans la Géorgie et dans l'Arménie, exécuté en 1847 – 1848. 1 livr. St.-Petersbourg 1849. 2 livr. 1850. 8. Avec un Atlas.
64. Perevalenko, Premier rapport sur ses voyages en Géorgie (25 janvier). *Bull. hist. phil. VIII. 97.*
65. Chwolsohn, Die Sabäer und der Sabäismus, oder die Heiden und das Heidenthum in Mesopotamien, zur Zeit des Islams. Ein Beitrag zur Geschichte der heidnischen Religionen Vorderasiens, grösstentheils nach handschriftlichen Quellen bearbeitet. (31 mai).
66. Dorn, Schir-eddin's Geschichte von Tabaristan, Rujan und Masanderan. Persischer Text. St. Petersburg. 1850. 8° formant la première partie d'un recueil intitulé: Muhammedanische Quellen zur Geschichte der südlichen Küstenländer des Kaspischen Meeres... von Dr. B. Dorn.
67. Dorn, Versuch einer Grammatik des Masanderany (31 mai).
68. Dorn, Catalogue des manuscrits orientaux de la Bibliothèque Impériale et publique. (sous presse).
69. Kazem-beg, Derbend-naméh. Texte turk avec traduction anglaise et notes critiques (25 janvier). *Sav. étr. VI. 435.*
70. Khanykov, 1. Quelques inscriptions musulmanes (22 février). *Bull. hist.-phil. VIII. 25.*
2. Inscriptions arabes incrustées dans la muraille d'une maison à Routoul, village situé à 30 verstes d'Akhta. Lettre à M. Dorn. (9 août).
71. Böhlingk, Ueber die Sprache der Jakuten. Zweite Lieferung. Jakutische Grammatik (sous presse). Forme le tome III du voyage de M. Middendorff (14 juin).
72. Böhlingk, Beiträge zur Kritik des poetischen Theiles im Panka-tantra (13 septembre). *Bull. hist.-phil. VIII. 113.*
73. Böhlingk, Beiträge zur Kritik des poetischen Theiles im Hito-padeça (11 oct.). *Bull. hist.-phil. VIII. 141.*
74. Böhlingk, Ueber die Erweichung der Consonanten am Ende eines Wortes im Sanskrit (13 décembre). *Bull. hist.-phil. VIII. 173.*
75. Böhlingk, Sur un envoi de livres achetés à Calcutta (28 juin). *Bull. hist.-phil. VIII. 103.*
76. Schiefner, Ueber das Werk «Rgya tch'er rol pa, ou développement des jeux, traduit sur la version tibétaine et revu sur l'original sanscrit par Ph. Ed. Foucaux. 2e partie. Traduction française. Paris 1848. (11 janvier). *Bull. hist.-phil. VII. 225. 272.*
77. Kutorha, Von den Wörtern *παῖρα, παρσία, φυλή* in dem Fragment des Dikäarchos bei Stephanos von Byzanz (5 avril). *Bull. hist.-phil. VIII. 65.*
78. Kutorha, Beitrag zur Erklärung der vier ältesten Phylen (31 mai). *Bull. hist.-phil. VIII. 87.*
79. Mercklin, Die Talos-Sage und das sardonische Lachen. Ein Beitrag zur Geschichte griechischer Sage und Kunst. (25 oct.). *Bull. hist.-phil. VIII. 156.* *Sav. étr. VII. 35.*

80. Stephani, H. K. E. Köhlers gesammelte Schriften im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben, Band 1 u. 2. St. Pétersb. 1850. 8. Band 3. (sous presse).
81. Graefe, Steinschrift aus der Zeit des Bosporischen Königs Ininthimaios, mitgetheilt von dem Hrn. Akademiker Köppen (13 décembre). Bull. hist.-phil. VIII. 167.
82. Graefe, Die alte slawonische Sprache in Beziehung auf die Zufälligkeit der verbalen Flexionsreihen (25 octobre).
83. Köppen, Ueber die Deutschen im St. Petersburgischen Gouvenement (11 janvier). Bull. hist.-phil. VII. 359.
84. Köppen, Ueber die Woten, oder die Walländer (Бога ман Чылаа) (11 janvier).
85. Hipping, Ueber das Ruotsi-Volk, mit Rücksicht auf des Hrn. Akademikers Köppen ethnographische Karte und ethnographisch-statistische Tabellen über Finnland (17 mai).
86. Castrén, Ueber Dr. Lönnrot's neueste Redaction der Kalewala-Runen. Aus dem Schwedischen übersetzt von A. Schiefner (25 janvier). Bull. hist.-phil. VII. 305.
87. Schiefner, Zur Sampo-Mythe im Finnischen Epos (22 mars). Bull. hist.-phil. VIII. 71.
88. Sjögren, Neue Ehnische Uebersetzungen der Bacmeisterschen Sprachprobe, als Nachtrag zu meinem Aufsatz: Zur Ethnographie Livlands (8 février). Bull. hist.-phil. VIII. 1.
89. Sjögren, Bemerkungen zu dem obigen Aufsatz (13 décembre). Bull. hist.-phil. VIII. 177.

NOTES.

14. ÜBER DIE EINWIRKUNG DER SCHWEFLIGEN SÄURE AUF EINIGE KUPFEROXYDSALZE; VON O. DOEPPING. (Lu le 31 janvier 1851.)

Im Jahresbericht von Berzelius Band 23 wird eine von Schnedermann ausgeführte Analyse eines Aventuringlases von Murano angeführt und dabei von Wöhler die Bemerkung gemacht, dass die in dem analysirten Glase befindlichen Flitter (Kupfer) genau die Krystallform besitzen, welche das aus einer Kupferoxydlösung durch die Einwirkung von schwefliger oder phosphoriger Säure erhaltene Kupfer hat.

Die durch schweflige Säure erhaltenen Krystalle besitzen aber nicht die Eigenschaften des metallischen Kupfers.

Wird in eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd anhaltend das Gas der schwefligen Säure geleitet; so scheiden sich nach und nach kleine, aber gut ausgebildete Krystalle von dunkelrother Farbe ab, wiewohl in nicht sehr reichlicher Menge.

Entfernt man dieselben aus der Flüssigkeit, sättigt die freie Säure der letzteren zum Theil mit kohlensaurem Kali oder Natron und leitet von neuem Gas ein, so bilden sich bald wieder Krystalle und durch Wiederholung dieses Verfahrens

kann man sich leicht grössere Mengen der rothen Krystalle verschaffen.

Sättigt man die freie Säure der Flüssigkeit auf einmal möglichst vollständig mit kohlensaurem Natron, so fällt in reichlicher Menge ein schmutzig-gelber Niederschlag, der sich aber nach längerer Zeit, in Berührung mit der noch etwas freie schweflige Säure enthaltenden Flüssigkeit, in einen hellrothen von deutlich krystallinischer Beschaffenheit verwandelt.

Zu einer Auflösung von essigsaurem Kupferoxyd verhält sich die schweflige Säure ähnlich, nur geht die Bildung des rothen Körpers weit schneller vor sich und die Krystalle sind deswegen kleiner und heller von Farbe. Ihr Verhalten zu Reagentien ist gleich denen der andern.

In salpetersaurem Kupferoxyd, selbst in einer sehr verdünnten Lösung, bewirkte die schwefelige Säure keinen Niederschlag.

Die rothen Krystalle können mit Wasser ausgewaschen werden ohne sich zu lösen, besitzen weder im feuchten noch trocknen Zustande einen Geruch und verändern ihr Aussehen beim Trocknen nicht.

Mit Salzsäure übergossen lösen sich dieselben mit gelber Farbe unter Entwicklung von schwefliger Säure und beim Zusatz von Wasser scheidet sich (wenn nicht zu viel Salzsäure zugefügt worden) Kupferchlorür ab; in dieser salzsauren Lösung entsteht durch Chlorbarium kein Niederschlag, und Kalilösung bewirkt ein Präcipitat von schmutzig-gelber Farbe.

In sehr verdünnter Salpetersäure lösen sich die Krystalle ohne Gasentwicklung, wiewohl schwierig, zu einer farblosen Flüssigkeit, in der Barytsolution keinen Niederschlag hervorbringt.

Concentrirte Salpetersäure (Scheidewasser) verändert dieselben, sie lösen sich mit blauer Farbe auf und Barytlösung bewirkt einen in Wasser und Säuren unlöslichen Niederschlag in dieser Lösung.

Schwefelsäure treibt schweflige Säure aus und die Krystalle verändern Form und Farbe.

In Ammoniak lösen sich die Krystalle leicht und sogleich mit intensiv blauer Farbe.

Mit Wasser gekocht, wird das Salz, jedoch nur in sehr geringer Menge, verändert; beim Erkalten der Flüssigkeit setzt sich an die Wände des Gefässes ein geringer gelber Anflug und Chlorbarium bringt in derselben einen weissen in Salzsäure unlöslichen Niederschlag hervor. Entwicklung von schwefliger Säure ist beim Kochen nicht zu bemerken.

Im Wasserbad bei 100° C. getrocknet verloren bei einem Versuch: 2,358 Grm. des lufttrocknen Salzes 0,003 Grm.; in einem zweiten Versuch: 2,878 Grm. 0,004 Grm. Wasser; ein Verlust der wohl nur hygroskopischem Wasser zugeschrieben werden kann.

Jedoch ist das Salz nicht wasserfrei; wird es in einem Reagensrohr über der Spirituslampe erhitzt, so beschlägt das Rohr reichlich mit Wasser und zugleich entwickelt sich der Geruch nach schwefliger Säure.

Um die Gewichtsmenge der Säure in dem Salze auszumitteln, wurde dasselbe in Chlorwasser gelöst und mit einer Lösung von Chlorbarium die Schwefelsäure gefällt.

- 1) 2,355 Grm. Salz gaben 2,847 schwefelsauren Baryt = 0,783 schwefliger Säure; auf 100 Theile des Salzes = 33,26 schwefliger Säure.
- 2) 1,644 Grm. gaben 1,988 schwefelsauren Baryt = 0,547 schwefliger Säure; auf 100 Th. 33,27 schwefliger Säure.
- 3) 2,804 Grm. gaben 3,380 schwefelsauren Baryt = 0,929 schwefliger Säure. Auf 100 Th. Salz 33,16 schwefliger Säure.

Mittelzahl für 100 Theile Salz = 33,23 schwefliger Säure.

Zur Bestimmung der Basis wurde das Salz ebenfalls in Chlorwasser gelöst, die Lösung zum Kochen erhitzt, das Kupferoxyd mit Aetzkalklösung gefällt, der Niederschlag nach dem Auswaschen getrocknet, geglüht, der Rückstand mit Salpetersäure befeuchtet, abermals erhitzt und diese Operation so oft wiederholt bis das Gewicht des Kupferoxyds keine Veränderung mehr ergab.

- 1) 2,641 Grm. gaben 2,248 Kupferoxyd = 2,036 Kupferoxydul; für 100 Theile Salz 55,91 Kupferoxydul.
- 2) 1,644 Grm. gaben 1,026 Kupferoxyd = 0,922 Kupferoxydul; für 100 Theile Salz = 56,11 Kupferoxydul.

Mittelzahl für 100 Theile Salz 55,98 Kupferoxydul.

Um den Gehalt des Wassers zu bestimmen, der erst über 100° ausgetrieben werden kann, wurde das lufttrockne Salz mit einem Ueberschuss von Bleiüberoxyd, welches vorher zur möglichst vollständigen Austrocknung so stark erhitzt worden, als es, ohne Zersetzung zu erleiden, ertragen kann, in einem Glasrohr gemengt, bis zum Glühen erhitzt und das Wasser in einem damit in Verbindung gebrachten Chlorcalciumrohr aufgefangen.

- 1) 2,563 Grm. lufttrocknes Salz gaben 0,270 Wasser; für 100 Theile des Salzes 10,53.
- 2) 1,782 Grm. gaben 0,193 Wasser; auf 100 Theile Salz 10,83 Wasser.

Mittelzahl für 100 Theile 10,68 Wasser.

Diese Bestimmungsweise des Wassergehaltes ist aber nicht genau, da die Bildung von schwefliger Säure, wenn auch nur in sehr geringer Menge, nicht ganz ausgeschlossen werden konnte.

Das Salz enthält demnach in 100 Theilen

Cu ²	55,98
Š	33,23
H	10,68
	99,89

Diese procentische Zusammensetzung entspricht keiner der gewöhnlichen Formeln der Salze und scheint sich am meisten der empirischen Formel:

$3\text{Cu}^2, 4\text{H} + 4\text{Š}$
= 4728,77 zu nähern. Berechnet man aus diesem Aequi-

valent die procentische Zusammensetzung, so erhält man:

Cu ²	56,55
Š	33,92
H	9,73
	100,20

Die Aequivalent-Zahlen sind nach Kopps chemischen Logarithmen-Tafeln angenommen.

15. BERICHT ÜBER EINE UMSTÄNDLICHERE DEN ÄUS- SERN BAU SO WIE DAS KNOCHENSYSTEM UND DIE EINGEWEIDE BERÜCKSICHTIGENDE BE- SCHREIBUNG DES WYCHUCHOL (*Myogale mosco- vitica*); VON J. F. BRANDT. (Lu le 20 dé- cembre 1850).

Abgesehen von den oberflächlichen Bemerkungen der beiden Gmelin's und Lepechin's haben Gölldenstädt und Pallas dem in so vielen Beziehungen merkwürdigen *Wy-
chuchol*, wie bekannt, ihre besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die in den Schriften unserer Akademie niedergelegte treffliche in lateinischer Sprache abgefasste Arbeit des letztgenannten Naturforschers über die fragliche Thierart (*Acta Petrop.* 1781 P. II. p. 328) wurde mit Recht weit mehr beachtet als die früher in deutscher Sprache (*Beschäftigungen der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde* Bd. III. S. 129) von Gölldenstädt 1776 publicirte, ja letztere gerieth, obgleich man in ihr einzelne Facta richtiger und umständlicher angegeben findet, ohne Grund, fast ganz in Vergessenheit; ein Schicksal, dem übrigens selbst manche neuere Arbeiten nicht entgehen, wenn spätere, selbst sogar ausgezeichnete Naturforscher, für die aber nur die eigenen Leistungen Werth zu haben scheinen, sich mit demselben Gegenstande beschäftigen und, selbst wenn sie mitten im Centrum der Literatur leben, die allerdings sehr zeitraubenden, mühsamen und nur zu oft unerquicklichen, geschichtlichen Forschungen vernachlässigen, ich will nicht geradezu sagen ignoriren ⁽¹⁾.

(1) Ein Beispiel eines solchen Verfahrens lieferte leider sogar ein mit vollem Rechte allgemein hochgeschätzter und berühmter, auch von mir höchst geachteter Leipziger Anatom und Physiologe, Mitglied der Königl. Sächsischen Akademie, Dechant in der medizinischen Facultät, hinsichtlich seiner Untersuchungen über die männlichen Geschlechtstheile des Bibers. Hätte er die von den vergleichenden Anatomen aller Länder häufig citirte und copirte Medizinische Zoologie Bd. I. S. 19, 29, 135—137 Taf. IV und IV a nachgesehen, so würde er das uterusähnliche Organ des fraglichen Thieres nicht als selbstständige, sondern 17 Jahre früher bekannt gemachte Entdeckung, weder 1844 der Naturforschenden Gesellschaft zu Braunschweig, noch 1846 der Königl. Sächsischen Akademie bei ihrer Begründung haben vorlegen und später (Berichte über die Ver-

Pallas und der fast unbeachtete Gildenstädt blieben 55 Jahre hindurch die einzigen Quellen für die Naturgeschichte des Thiers. In den Jahren 1834 und 1835 erhielt ich für das Museum der Akademie mehrere Exemplare des *Wychuchol* in Weingeist aus Simbirsk und entwarf nach denselben eine sehr umständliche Beschreibung der äussern Organe, der Eingeweide und des Knochenbaues, während die Structur der unter dem Anfange des Schwanzes liegenden, durch ihr nach Moschus oder richtiger nach Zibeth riechendes Sekret berühmte gewordenen Drüsenmasse meine Aufmerksamkeit ganz speciell in Anspruch nahm.

Ein der Akademie vorgelegter Auszug über die Eingeweide und das Skelet des fraglichen Thiers im Vergleich mit den entsprechenden Theilen vom Maulwurf und der Spitzmaus erschien 1836 in Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte I. S. 176, während die hinsichtlich der Moschusdrüsen gewonnenen, durch eine von mir selbst gezeichnete Tafel erläuterten Resultate in den Actis Acad. Caes. Leopold. Natur. Curios. Vol. XVIII. P. I. p. 243 einen Platz fanden. Die von Pallas und mir gelieferten Untersuchungen wurden von Wagner (Suppl. zu Schreber's Säugethiere Abth. II. Raubthiere S. 97) revidirt und bestätigt.

Ein gefrorenes Exemplar, welches Herr Siemaschko dem Museum gütigst mit dem Wunsche überliess, dass ich ihm einen Artikel über die äussere und innere Structur des *Wychuchol* für seine in russischer Sprache erscheinende Fauna liefern möchte, erweckte das frühere Interesse von neuem. Ich entsprach daher demselben sehr gern und stellte nicht nur meine früheren Beobachtungen zusammen, sondern revidirte sie und fügte unter andern auch die Entdeckung der das Moschussecret bereitenden mikroskopischen Drüsenbläschen hinzu. So entstand eine nicht ohne Hinblick auf die zweite bis jetzt bekannte Art abgefasste im Manuscript 50 Quartseiten einnehmende Beschreibung des echten *Wychuchol*, die jetzt in russischer Sprache bereits gedruckt wird.

Der genauern Bildung des Rüssels, der bisher nur unvollkommen gekannten Zunge, wie dem Baue der Zähne und der Füsse wurde bei der Erläuterung der äussern Organe eine ausführliche Beschreibung zu Theil. Die im Vergleich zu *Talpa* und *Sorex* durchgeführte Osteologie erhielt ebenfalls manche Zusätze und Berichtigungen. Auch die Kenntniss der Weichtheile, deren Beschreibung, ausser den erwähnten Drüsenbläschen, die Erörterung des Kehlkopfes, der grossen

handl. der K. Sächs. Gesellsch. der Wissensch. II. n. V. S. 185) nicht die Deutung der Castorsäcke als Präputialdrüsen ohne weiteres hinstellen können, sondern die Medizinische Zoologie als erste Quelle sowohl für die Annahme eines *uterus*-artigen Organs, beim männlichen Biber, als auch in Bezug auf richtige Deutung der Castorsäcke anführen müssen. Es wäre ihm dann auch nicht begegnet (Zusätze zur Lehre vom Baue und den Verrichtungen der Geschlechtswerkzeuge. Leipzig 1846. S. 28 und 29) J. Müller für denjenigen Naturforscher zu erklären, der mehrere Organe der Geschlechtstheile des männlichen Bibers zuerst genauer untersuchte und deutete. — *Suum cuique!*

Lymphdrüsen und der von einer Bauchfelltasche umschlossenen Ovarien als neue Thatsachen hinzugefügt wurden, erhielt durch umständlichere Schilderung der unter und vor der Harnblase durch Zellgewebe zu einen Körper vereinten, saamenblasenähnlichen, einzeln zur Seite des für die Aufnahme der Mündungen der *vasa deferentia* bestimmten *caput gallinaginis* mündenden Prostaten (*prostate* Gildenst. Saamenblasen Pall.), ferner durch die genauere Beschreibung der Speicheldrüsen, Verdauungsorgane, Harnorgane und Geschlechtsorgane überhaupt manche Zusätze und Berichtigungen. —

Die Resultate meiner umfassenden Studien über den *Wychuchol* und die ihm mehr oder weniger verwandten Thiere konnten aber bei weitem nicht alle in der *Рыцкая охота* ihren Platz finden, da sie sich auf die *Insectivoren* überhaupt ausdehnten.

Es schien mir daher passend die einen davon als Materialien einer bereits begonnenen für die Memoiren bestimmten Monographie der Gattung *Myogale*, die ich aber nur erst theilweise vollenden konnte, einzuverleiben, die andern aber als: Blicke auf die allmälige Entwicklung der Ideen über die verschiedenen Typen der *Insectivoren* und ihrer Verwandtschaften, nebst Bemerkungen über ihre Verbreitung in besonderer Beziehung auf die *Insectivoren* Russlands in einem Aufsatz des Bulletin bekannt zu machen.

16. BEOBSACHTUNGEN ÜBER DIE PERIODISCH, VERMUTHLICH IN FOLGE CLIMATISCHER EINFLÜSSE, ABWEICHENDE BEKLEIDUNG DER UNTERSEITE DER ZEHN UND FUSSSOHLEN DER NORDISCHEN WIESELARTIGEN THIERE; VON J. F. BRANDT. (Lu le 20 décembre 1850.)

Keyserling und Blasius in ihrem trefflichen Werke über die Wirbelthiere Europa's führen unter den Kennzeichen des Zobels (*Mustela zibellina*) behaarte Sohlen und mit wolligem Filz bedeckte Zehenballen, unter den Kennzeichen des Baumarders (*Mustela martes*) behaarte Sohlen mit nackten Zehenballen und unter den Merkmalen des Steinmarders (*Mustela foina*) nackte Sohlen und Zehenschielen an.

In ihrer Gattung *Festorius* (= *Putorius*) soll die Sectio a, welche die Iltisse und Wiesel umfasst, an den Vorderfüssen zehn, an den Hinterfüssen neun nackte Ballen haben, während die Nörze auf der Sohle nur eine mittlere, herzförmige Schwielen und nackte Zehenballen besässen.

A. Wagner (Suppl. zu Schreber's Säugethiere Abth. 2 S. 228) schreibt ebenfalls dem Zobel behaarte Zehenballen zu und rechnet gleichfalls (S. 39) die behaarten Sohlen so wie eine mittlere herzförmige Schwielen derselben, nebst den nackten Zehenspitzen zu den Kennzeichen der Gruppe der Nörze.

Das Gesuch des Herrn Siemaschko einen Artikel über die wieselartigen Thiere Russlands zu liefern veranlasste mich die ziemlich reichhaltigen, nicht blos in ausgestopften, sondern

theilweise in Weingeist-Exemplaren bestehenden; im Verlaufe von 20 Jahren von mir zusammengebrachten Materialien der Akademischen Sammlung Behufs der Charakteristik der dahin einschlagenden Arten näher zu prüfen.

Obgleich ich leider nicht die Gelegenheit hatte von allen russischen marder- und wieselartigen Thieren ohne Ausnahme Sommer- und Winterkleider zu untersuchen, so stellten sich doch schon nach den mir zu Gebote stehenden Materialien, wie mir scheint, beachtenswerthe Thatsachen in Bezug auf den periodischen Wechsel der Fussbekleidung heraus, deren winterliche Beschaffenheit wohl durch Entwicklung eines reichlichen Haarwuchses die Füße gegen Erkältung beim Wandern auf kalten Oberflächen schützen soll.

Der Zobel besitzt, wie ich aus der Anschauung von acht Exemplaren versichern kann, stets nackte Schwienen unter den Zehenspitzen; nur erscheinen dieselben, wie es scheint, wie bei seinen nordischen Landsleuten, dem *Putorius sibiricus* und *alpinus*, im Vergleich zu denen der andern Marderarten und meisten Wiesel im Winter sehr klein und dermassen von weichen, ziemlich langen, reichlichen, wollartigen Haaren bedeckt und verhüllt, dass man sie mit Mühe unter ihrer dichten Haarhülle entdeckt. Die Sohlenballen sind im Winter ganz von wollähnlichen Haaren überzogen. Bei einem Exemplar, das Baron von Kittlitz aus Kamtschatka mitbrachte und das nach der Zeit seines dortigen Aufenthaltes und der Art seiner Behaarung zu urtheilen, im Herbst oder Anfang Winters erlegt wurde erscheinen dagegen die nackten untern Spitzen der Zehen noch nicht vom Haar umhüllt, während auch die Sohlenhöcker noch an einer kleinen Stelle kahl sind. Nach *Wosnesenski's* mündlicher Mittheilung besaßen übrigens zahme Zobel, die er im Sommer in Kamtschatka sah, unten kahle Zehenspitzen und Sohlenballen.

Bei den Winter-Exemplaren von *Mustela martes* aus der Umgegend von St. Petersburg, wovon mir mehrere vorliegen, sind die Zehenenden unterhalb kahl, jedoch am Rande von weichen Haaren umgeben, während die Sohlenballen ganz von weichen, wollähnlichen Haaren bekleidet werden. Indessen ist allerdings die Behaarung, welche die Zehen umgiebt und die Sohlen einnimmt, nicht so reichlich als bei den Zobel (1). — Sommer-Exemplare habe ich leider bis jetzt nicht untersuchen können.

Ein Winter-Exemplar der *Mustela foina* aus Sibirien (Bar-naul) besitzt, wie die vorige Art, unten nackte Zehenenden, während die Sohlenballen in ähnlicher Weise wie bei *Martes* der Petersburger Gegend von wollähnlichen Haaren bekleidet erscheinen. — Ein Sommer-Exemplar dieser Art, dessen Va-

(1) Wollte man daher den Zobel von seinem nächsten Verwandten, dem Baummarder, im Winterkleide hinsichtlich der Fussbekleidung unterscheiden, so könnte man nicht mehr dem erstern behaarte und dem letztern kahle Zehenschielen zuschreiben, sondern müsste dem Zobel sehr kleine, nur die Mitte des Zehenhöckers einnehmende, von Haaren dicht umhüllte, dem Baummarder grössere, mehr oder weniger fast den ganzen Zehenhöcker bedeckende, nur seitlich von Haaren eingeschlossene Zehenschielen beilegen.

terland angeblich Deutschland sein soll, besitzt nackte Zehenschielen und Sohlenballen.

Vom *Putorius verus* und *sarmaticus* liegen mir Sommer-Exemplare mit nackten Zehenschielen und Sohlenballen vor.

Ein hier im December erlegtes Exemplar des *P. verus* zeigt kleine nackte, von Haaren umhüllte Zehenschielen und am Ende nackte von Haaren umhüllte Sohlenballen.

Bei *Putorius sibiricus* zeigen die Winterfelle ganz behaarte Sohlen und nur sehr kleine, von Haaren dicht umhüllte, nackte Zehenschielen. Bei den Sommerfellen sind die nackten Zehenschielen ziemlich ansehnlich, ebenso bemerkt man ziemlich kleine, nackte, jedoch theilweis von Haaren umgebene Sohlenballen. Die Winterkleider von *Putorius alpinus* verhalten sich hinsichtlich der Zehenschielen und Sohlenballen wie bei *Putorius sibiricus* und dem Zobel.

Putorius Erminea zeigt in seinem Sommerkleide stets nackte Zehenschielen und Sohlenballen, ja diese könnten möglicherweise bis in den Winter hinein kahl bleiben, wenn ein von der Insel Oesel stammendes Exemplar eines Balges, welches mir vom Herrn Siemaschko als Winter-Exemplar mitgetheilt wurde, wirklich ein Winter-Exemplar ist, wofür aber die sommerliche Färbung nicht spricht (2). Bei den weissen Winterfellen ist, bis auf die kleineren, nackten Zehenballen die ganze untere Fläche der Sohle dicht behaart.

Der Nörz zeigt während des Sommers nackte, ganz denen der Hermeline ähnliche, der Gestalt und Form nach damit im Wesentlichen übereinstimmende Zehenschielen und Sohlenhöcker. Im Winter dagegen, aus welcher Jahreszeit mir ein in St. Petersburg selbst (beim Smolnaja-Kloster an der Newa im Winter) erlegtes Exemplar vorliegt, sind nur die kleiner als im Sommer erscheinenden Zehenschielen kahl, während die Sohlen mit ihren Höckern an den Hinterfüssen ganz, an den Vorderfüssen theilweise behaart erscheinen, so dass an den Vorderfüssen die Sohlenhöcker als kleine, kahle Erhabenheiten vortreten. — Ein Exemplar des *Mink*, das in Sitcha im November von *Wosnesenski* erlegt wurde, hat, ebenso wie ein im Mai dort getödtetes, ansehnliche, nackte Zehenschielen und Sohlenballen. Der Sitchaer *Mink* würde sich demnach vom St. Petersburger Nörz hierin unterscheiden (3).

Pallas (*Spicil. Zool. XIII, p. 47*) scheint ein Uebergangs-Exemplar des Nörzes vom Winter zum Sommer oder umge-

(2) Wäre das Exemplar im November erlegt, so dürfte man vielleicht den diesjährigen gelinden Winter in Anschlag zu bringen haben.

(3) Dass ein im November erlegtes Exemplar des *Mink* im Gegensatz zum Nörz der St. Petersburger Gegend sogar an den Hinterfüssen nackte Sohlenballen zeigt, könnte leicht als specifischer Unterschied der beiden genannten, von neuern Naturforschern für blosse Varietäten erklärten Thierformen genommen werden. Es fragt sich aber, ja scheint sogar nicht unwahrscheinlich, dass in Folge der so milden Winter Sitcha's die Sohlenballen sich nicht, wie bei den St. Petersburger Exemplaren, die strenge Kälte auszuhalten haben, mit Haaren bedecken. Der Gedanke an eine solche specifische Abweichung möchte daher noch etwas voreilig sein.

kehrt, oder ein aus einer südlicheren Gegend stammendes Exemplar beschrieben zu haben, wenn er angiebt *Soleas pedum pilosae, obsoletius fuscae solo callo medio cordato et apicibus digitorum nudis*. Die Mitte der Sohlen ist nämlich spärlicher behaart, besonders sah ich dies an den Vorderfüssen, und scheint sich später mit Haaren zu bedecken, oder dieselben früher zu verlieren. Ein *callus cordatus* entsteht übrigens nur, wenn die, wie bereits erwähnt, wie bei den andern Wiesel gestalteten Sohlenböcker beim Eintrocknen sich nähern, wovon ich mich durch Vergleichung eines Weingeistexemplares mit trockenen Bälgen überzeugt habe. *Mustela lutreola* unterscheidet sich daher keineswegs durch herzförmige Sohlenballen, wie Keyserling und Blasius, wie ich glaube auf Pallas (a. a. O.) gestützt, annehmen und wie auch Wagner angiebt, während Nilsson, der vermuthlich ein Sommer-Exemplar vor sich hatte, ihr, im Einklange mit dem Weingeistexemplare der Petersburger Sammlung, vier Sohlenknorren zuschreibt.

Aus den vorstehenden Beobachtungen möchten wohl folgende für die climatischen Einflüsse und die zoologische Systematik nicht ganz uninteressante Ergebnisse sich herausstellen.

1) Die Fussbekleidung der wieselartigen Thiere erscheint bei den Sommer- und Winterbälgen, wenigstens bei den im Norden vorkommenden oder echt nordischen Formen verschieden. Im Winter sind die stets mehr oder weniger nackten Zehenschwielen kleiner und mehr (Zobel, *M. sibirica, alpina*) oder weniger (*M. martes, foina, putorius*) von Haaren umhüllt oder theilweise besetzt. Im Sommer treten dagegen die genannten Theile mehr oder weniger stark vor (4).

Im Winter erscheinen die bei allen europäischen und nordasiatischen Formen im Sommer mehr oder minder kahlen Sohlenböcker entweder mehr oder weniger dicht (wenigstens im Norden) mit Haaren besetzt.

2) Die behaarten oder nackten Sohlenböcker, da sie bei ein und derselben Art sich periodisch, vielleicht nicht unter allen Himmelsstrichen ganz gleich verändern, können daher nur unter gewissen Modificationen mit Vorsicht als untergeordnetere spezifische Hilfsmerkmale, doch nicht zur Bezeichnung von Gruppen höherer Ordnung, wie Untergattungen, benutzt werden.

Von grossem Interesse dürfte es sein, wenn die in südlicheren Ländern lebenden Naturforscher dem fraglichen Gegenstande ihre Aufmerksamkeit schenken würden, was er sowohl in physisch-klimatischer als auch zoographischer und physiologischer Hinsicht sicher verdient. Ich werde meinerseits das Mögliche thun den Kreis der Beobachtungen für die nördlicheren Gegenden zu erweitern. Für die mittlern und südlichen Breiten könnten sich leicht allerlei Modificationen herausstellen. Es fragt sich sogar, ob nicht manche Localitäten, oder gar anhaltende oder wechselnde Temperaturverhältnisse, gelindere oder strengere Winter, grösseren oder gerin-

(4) Die wieselartigen Thiere werden daher hinsichtlich des Verhaltens der Zehenschwielen im Sommer schwieriger spezifisch zu unterscheiden sein als im Winter.

geren Einfluss auch auf die stärkere oder schwächere Haarbekleidung der Füsse auszuüben vermögen. Jedenfalls ist es auffallend, dass die in Rede stehenden periodischen Modificationen der Fussbekleidung bei theilweise sehr bekannten Thierformen in dem von mir ausgesprochenen Zusammenhange den Naturforschern bisher entgangen zu sein scheinen, so dass sogar was nur für gewisse Jahreszeiten, wenigstens in Bezug auf die nördlichen Gegenden gilt, für constante spezifische Merkmale von mehreren ausgezeichneten Forschern genommen wurde.

Ihre Angaben lassen sich aber gar sehr entschuldigen, wenn man erwägt, dass ihre Arbeiten in Museen, die an nordischen Thieren nicht gerade reich waren, und meist an ausgestopften Thieren, deren Fusssohlen nicht selten leiden, und die überhaupt nicht immer Alles deutlich zeigen, vorgenommen worden sind.

17. EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER DIE VARIATION DER GAUMENFALTEN MEHRERER WIESELARTIGER THIERE; VON J. F. BRANDT. (Lu le 20 décembre 1850.)

Das Verhalten der auf dem Gaumen der meisten Säugethiere bemerkbaren in der von mir näher beschriebenen hornigen, als Kauorgan auftretenden Gaumenplatte der *Rytina* die höchste Stufe ihrer Entwicklung erreichenden Querfalten, dem schon Pallas bei verschiedenen Thieren seine Aufmerksamkeit schenkte, wurde vom Grafen Keyserling und Blasius als wichtiges Kennzeichen mannigfach benutzt, worin ihnen Wagner in den *Supplementen* zu Schreber folgte. Ich selbst habe ebenfalls von demselben in meiner Monographie der russischen Ziesel Gebrauch gemacht.

In ähnlicher Absicht ging ich, auf die Wirbelthiere Europas fussend, mit Hilfe wohlerhaltener Weingeistexemplare an die Revision der Angaben des Verhältnisses der Gaumenfalten einiger wieselartiger Thiere Russlands, namentlich der des *Iltisses*, des *Hermelins* und des *Nürze's*.

Nach Keyserling und Blasius (a. a. D. S. 68 a³) sollen beim *Iltiss* (*Foetorius putorius*) die 5 vordern Gaumenfalten in einem einfachen Bogen verlaufen, während hinter der 6 ein Paar längliche Karunkeln stehen, denen nach hinten eine kleinere, unpaare folgt.

Bei einem in Bezug auf Gaumenfalten von mir untersuchten Exemplar des *Iltisses* fand ich 7 Gaumenfalten, wovon die 5 vorderen zwar in einem Bogen verliefen, jedoch waren die fünfte und sechste, wovon die letztere weniger regelmässig erschien, in der Mitte durch eine Spalte gesondert. Die siebente war nach innen zu sehr deutlich in zwei Schenkel gespalten. Vor dem Innenschenkel der sechsten bemerkte man übrigens ein kleines Höckerchen. — Bei einem andern so eben erhaltenen Exemplar sehe ich 8 — 9 Gaumenfalten, wovon die 5 vordere ganz und bogenförmig, die übrigen, 3 linkerseits und 4 rechterseits, getheilt erscheinen. — Das von mir

beobachtete Verhalten der fraglichen Theile beim Iltiss weicht also von den Angaben der trefflichen Verfasser der Wirbelthiere Europas ziemlich bedeutend ab.

Das Hermelin (*M. Erminea*) würde nach den Angaben (a a. O. S. 69, a²) derselben Naturforscher eine vollständig entwickelte, getheilte sechste Gaumenfalte besitzen, zwischen welcher und der siebenten einige Karunkeln stehen sollen.

Ich hatte Gelegenheit zwei Exemplare des Hermelin zu untersuchen, die in der Bildung der Gaumenfalten weder mit den eben mitgetheilten Angaben, noch unter sich völlig übereinstimmten. Bei beiden sind allerdings die fünf vordern Gaumenfalten gleichförmig und ungetheilt, jedoch alle gleich gebogen.

Das eine der Exemplare zeigte übrigens, wie das Keyserling-Blasius'sche, sieben Gaumenfalten, wovon die sechste und siebente getheilt erscheinen, aber jederseits nur ein einfaches Höckerchen zwischen sich haben. — Das andere Exemplar lässt acht Gaumenfalten (wie bei *Must. xibellina*) wahrnehmen. Die sechste, siebente und achte davon sind in der Mitte getheilt. Die siebente und achte convergiren nach aussen gegen die Alveole. Höckerchen (Karunkeln) werden ausserdem nicht bemerkt, vermuthlich, weil eine achte Falte sich zeigt, als deren Rudimente wohl die Karunkeln der nur siebenfaltigen Gaumenoberflächen anzusehen sein dürften.

Was die von Keyserling und Blasius gemachten Mit-

theilungen über die Gaumenfalten des Nörze's anlangt, die auch in Wagner's *Supplemente* zu Schreber *Abh. II. S. 239* übergangen, so harmoniren sie ganz mit den Angaben von Pallas (*Spic. zool. XIII p. 47*) und sind denselben offenbar entlehnt. Ihnen zufolge besässe das fragliche, wieselartige Thier sieben Gaumenfalten, von denen die drei vordern ungetheilt in einem einfachen Bogen verlaufen, während die letzte jederseits gegabelt ist.

Das Weingeist-Exemplar des Nörze's der akademischen Sammlung zeigt zwar ebenfalls sieben entwickelte Gaumenfalten; die vier vordern sind aber ganz; jedoch lässt die vierte in der Mitte eine überaus schwache, fast unmerkliche Furche als Andeutung oder Hinneigung zur Theilung wahrnehmen. Wirklich getheilt sind aber erst die fünfte, sechste und siebente. Linkerseits zwischen der sechsten und siebenten und rechterseits hinter der einfachen siebenten finden sich zwei Höckerchen.

Aus den eben mitgetheilten, beim Hermelin und Iltiss sogar, nach Maassgabe der verschiedenen Exemplare, mehr oder minder divergirenden Angaben über die Gaumenfalten des Iltisses, des Hermelins und des Nörze's möchte man daher wohl zu dem Schlusse herechtigt werden, dass noch vielseitige Prüfungen anzustellen sein dürften ehe man die fraglichen Theile als wahrhaft sichere Artkennzeichen oder gar als Gruppenkennzeichen ansehen kann.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 29 NOVEMBRE (11 DÉCEMBRE 1850).

Lecture ordinaire.

M. Jacobi lit une note préliminaire sur la mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre.

Lectures extraordinaires.

M. Brandt lit deux notes intitulées: 1) *Einige Worte über die Drüsenbläschen der Moschusrüsen des russischen und über die Moschusdrüsen des Pyrenäischen Wychuchol, nebst einem auf die chemische Beschaffenheit ihres Secrets bezüglichen Anhang* von Dr. Döpping. 2) *Bemerkungen über neuerdings in den russischen Handel gekommene durch künstliche Präparation veränderte Felle der Moschusratte* (Ondatra, fiber xibethicus).

Rapports.

M. Struve chargé d'examiner l'Uranoscope de M. le professeur Böhm d'Innsbruck, instrument destiné à servir à l'enseignement des éléments de l'astronomie, fait observer dans un rapport, que ces éléments faisant partie de l'enseignement de la géographie mathématique dans les gymnases, il a jugé utile de confier l'examen de l'appareil de M. Böhm à M. Goussev, candidat ès-sciences mathématiques de l'université de Kazan, séjournant actuellement à Poulkova et connu à M. Struve comme très versé dans tout ce qui regarde l'instruction élémentaire en mathématiques et physique. M. Goussev, après avoir étudié l'appareil, a pris soin non seulement d'en rendre à M. Struve un compte exact, dans un rapport raisonné, mais encore de traduire en russe la description de cet instrument, accompagnée d'un dessin

et d'une instruction pour s'en servir. M. Struve ayant, de son côté, vérifié le rapport de M. Goussev sur l'appareil même, croit devoir recommander celui-ci à l'Académie comme très utile à l'enseignement des éléments de l'astronomie et de la géographie exacte dans les gymnases, en ce qu'il peut contribuer à donner à la jeunesse studieuse des idées justes du mouvement primitif apparent du ciel étoilé et faciliter la reconnaissance des objets célestes, savoir des étoiles fixes indiquées sur le petit globe et des planètes dont les positions sont marquées dans le calendrier. M. Struve propose, en conséquence, d'adresser à M. Böhm les remerciements de l'Académie, de mettre les deux exemplaires de l'Uranoscope, offerts à l'Académie, conformément au désir de l'auteur, à la disposition de M. le Ministre de l'instruction publique, et d'offrir à S. E. le travail de M. Goussev pour le journal du ministère. Approuvé.

Communications.

M. Kupffer annonce à la Classe que M. Middendorff, directeur de l'observatoire magnétique de Sitka, fondé par la Compagnie russe-américaine et placé par elle sous la protection de l'Académie des sciences, a envoyé les observations faites pendant l'année 1849. Ces observations ont été exécutées avec de nouveaux instruments, dont l'Académie des sciences a fait don à la Compagnie, et formeront une portion considérable et importante du recueil d'observations magnétiques et météorologiques, publiées par ordre de Sa Majesté par l'administration des mines, sous le titre d'*Annales de l'observatoire physique central*.

Le même Académicien annonce à la Classe que M. le Comte

Vrontchenko, Ministre des finances, qui, depuis longtemps, a pris sous sa protection particulière le développement des études magnétiques et météorologiques en Russie, vient de donner une nouvelle preuve de sa sollicitude, par la confirmation de nouveaux règlements et d'un nouvel état pour l'observatoire magnétique et météorologique de Tiflis, pour lesquels il a obtenu la sanction suprême. Ces règlements donnent une organisation durable et complète à cet observatoire, fondé temporairement, il y a quelques années, par l'administration des mines, et lui assignent un entretien annuel de 3600 roubles d'argent. Ce nouvel établissement scientifique est placé sous la surveillance immédiate du Lieutenant du Caucase; il relève dans son administration matérielle de l'Etat major du Corps d'armée divisionnaire du Caucase, et dans la marche à donner à ses travaux scientifiques, de l'Observatoire physique central à St.-Petersbourg. L'Académie des sciences choisit le directeur de l'observatoire, après avoir consulté le Directeur de l'observatoire physique central et soumis son choix à la confirmation du Lieutenant du Caucase. Le Directeur a quatre aides-observateurs; les observations sont envoyées tous les mois au Directeur de l'Observatoire physique central, et publiées dans les Annales de cette dernière institution. L'observatoire magnétique de Tiflis surveille les stations météorologiques des provinces caucasiennes et il détermine les éléments magnétiques de tous les points, qui lui seront indiqués par le Directeur de l'observatoire physique central; il y a à cet effet dans l'état une somme particulière pour les voyages d'explorations magnétiques.

M. Kupffer annonce à la Classe qu'il a reçu des nouvelles récentes de l'observatoire magnétique et météorologique de Peking, qui vient d'être construit aux frais de la mission ecclésiastique russe et qui a été muni d'instruments par le Ministère des finances. Les observations, qui s'y font jour et nuit, d'heure en heure, comme dans les observatoires des mines, y ont commencé au mois de septembre dernier, sous la direction de M. Skatchkov. M. Kupffer présente à la Classe le plan de l'observatoire, construit en pierres, et composé de deux moitiés, dont l'une est destinée aux observations journalières, l'autre à la détermination absolue des éléments du magnétisme terrestre; le logement du Directeur et des quatre aides se trouve dans une maison séparée, peu éloignée de l'observatoire même.

Le même Académicien présente encore le premier volume des *Annales de l'observatoire physique central*; qui forment une continuation de l'Annuaire magnétique et météorologique du Corps des mines, et dans lesquelles on a réuni toutes les observations faites dans les observatoires magnétiques et météorologiques de Russie (à l'exception de celui de Helsingfors) et dans quelques stations météorologiques, dans le cours de l'année 1847. Cette publication sera accompagnée d'une revue trimestrielle de tout ce qui se fait en Russie pour l'avancement des études magnétiques et météorologiques, dans laquelle on communiquera les tableaux des moyennes journalières de toutes les observations météorologiques et magnétiques, qui se font en Russie, avec des tracés graphiques représentant la marche du baromètre, du thermomètre, de l'aiguille de déclinaison etc.

Le même Académicien enfin, ayant fait pendant l'été dernier, en sa qualité de Directeur de l'Observatoire physique central, par ordre de M. le Ministre des finances, un voyage dans l'étranger, a assisté à Edinbourg à l'assemblée de l'Association britannique pour l'avancement des sciences et visité Londres, Paris et Berlin. Le récit de ce voyage et ses résultats pour les études magnétiques et météorologiques pour l'avancement desquelles il a été entrepris, formeront l'objet d'un rapport, que M. Kupffer se réserve de communiquer prochainement.

M. Hamel met sous les yeux de la Classe la correspondance originale de MM. Niépce, Bauer, Lemaitre, Vincent Cheva-

lier, Daguerre et autres relative aux premières origines et au développement successif de la photographie, correspondance qu'il doit à l'obligeance de M. Isidore Niépce et qui renferme les documents les plus authentiques pour décider la question de priorité de cette importante découverte. M. Hamel s'occupe d'un exposé historique des faits relatifs à cette question, d'après les documents dont il est temporairement dépositaire, et il prie la Classe, en attendant, de l'autoriser à témoigner à M. Isidore Niépce la reconnaissance de l'Académie de cette intéressante communication. Approuvé.

Voyage.

M. Struve continue et termine la lecture du rapport de M. son fils sur son voyage dans la Grande-Bretagne. La Classe entend avec un intérêt particulier le récit du séjour de M. Struve le jeune à la campagne du Lord Rosse près Parsonstown en Irlande et des observations qu'il a instituées par le grand télescope à réflexion de cet illustre amateur.

Musée zoologique.

M. Brandt annonce à la Classe que Monseigneur le Duc de Leuchtenberg a daigné faire remettre encore au Musée zoologique 3 espèces de *Raja* en peaux, une *Torpedo*, une *Asterie*, 9 espèces de coraux, 2 *Serpula* et 43 espèces de mollusques, le tout en 153 échantillons. La Classe charge le Secrétaire de témoigner à Son Altesse Impériale les humbles remerciements de l'Académie.

Correspondance.

M. le Vice-Président communique à l'Académie, par ordre de M. le Ministre de l'instruction publique, les mesures prises par la Société russe de géographie pour l'observation de l'éclipse totale du soleil qui aura lieu le 16 juillet 1851. La Société a chargé de cette observation MM. Savitch, professeur d'astronomie à l'Université de St.-Petersbourg, Schweizer, attaché à l'observatoire de Moscou et Semenov à Koursk, et elle a choisi, pour lieux d'observation, Brest-Litovsk, dans le gouvernement de Grodno, et Makhnovka, dans le gouvernement de Kiev. Avant de se décider pour un troisième point, elle désire connaître les projets de l'Observatoire central et des autres observatoires russes. Sur cela, M. Struve, à qui le Secrétaire avait communiqué d'avance ce rescrit, exposa brièvement dans un rapport, destiné à être mis sous les yeux de M. le Ministre, l'importance du phénomène en question. Il rappela, en outre, à la Classe la motion faite à l'association britannique par MM. Kupffer et Othon Struve pour inviter les savants anglais à une participation active dans l'observation du phénomène en question; il appela ensuite l'attention de la Classe sur l'article inséré dans le calendrier de 1851 et dans lequel l'auteur, M. Döllen, instruit, en détail, les amateurs sur ce qu'il s'agit particulièrement d'avoir en vue en cette occasion; il fit observer enfin que l'Académie ne peut qu'applaudir aux intentions de la Société géographique, que le choix qu'elle a fait des observateurs et des lieux d'observation mérite sa parfaite approbation, mais que le choix du troisième point doit être abandonné à son libre arbitre, l'Observatoire central n'étant pas encore en mesure de développer tous les détails de son plan d'opérations. M. Struve s'est bien déjà mis en rapport avec les autres observatoires du pays, mais ce n'est qu'après avoir réuni tous les renseignements nécessaires, qu'il pourra soumettre ce plan à l'approbation de l'Académie et de ses supérieurs. La Classe ayant approuvé ce rapport et en ayant adopté les conclusions résolut de répondre dans ce sens à M. le Vice-Président.

Emis le 24 février 1851.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 4—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 18. *Sur l'acide nitreux.* FRITZSCHE. 19. *Sur la présence du Vanadium dans les produits des usines de Perm, et l'acide vanadique pur.* FRITZSCHE. 20. *Sur les glandes moschifères du Vykhoulhol.* BRANDT et DÖPPING. 21. *Sur la préparation artificielle de la peau du rat musqué.* BRANDT. **BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL. RECTIFICATION.**

N O T I S.

18. UEBER SALPETRIGE SÄURE; VON J. FRITZSCHE. (Lu le 20. décembre 1850).

Als ich im Jahre 1840 meine Untersuchungen über salpetrige Säure publicirte, blieb ich den analytischen Beweis schuldig, dass die von mir beschriebene höchst flüchtige Flüssigkeit von rein indigblauer Farbe die reine salpetrige Säure sei. Dies jetzt nachzuholen ist der Zweck der vorliegenden Notiz.

Bei den im vorigen Winter hier in grossartigem Maassstabe angestellten Versuchen über Beleuchtung mittelst galvanischen Lichtes war eine grosse Menge concentrirter Salpetersäure in der Batterie verwendet worden, welche beim Schlusse der Versuche eine blaue, von einem bedeutenden Gehalte an salpetriger Säure herrührende Farbe angenommen hatte. Von dieser blauen Säure wurde mir ein Theil zur Disposition gestellt, und daraus stellte ich die zu den hier zu beschreibenden Versuchen verwendete salpetrige Säure dar. Gegen 20 Pfunde der blauen Säure wurden der Destillation unterworfen, und die dabei entweichenden gasförmigen Produkte unter den geeigneten Vorsichtsmaassregeln durch Vorlagen geleitet, welche durch eine Mischung von Chlorcalcium und Schnee auf einer möglichst niedrigen Temperatur erhalten wurden. Auf diese Weise erhielt ich mehrere Unzen eines dunkelgrünen

Destillates, welches alle Eigenschaften eines Gemenges von salpetriger Säure mit salpetriger Salpetersäure besass, und aus welchem durch mehrmalige Rectification bei möglichst niedriger Temperatur endlich eine rein indigblaue Flüssigkeit, begabt mit allen den von mir früher beschriebenen Eigenschaften, erhalten wurde.

Nachdem ich so ein zur Analyse hinreichend reines Produkt erhalten zu haben glaubte, wurde dasselbe nochmals destillirt, und nun unmittelbar in den Gefässen aufgefangen, in welchen es zur Analyse verwendet werden sollte. Dies waren an Glasröhren kolbenartig angeblasene Kugeln, deren Gewicht leer bestimmt wurde, und welche nach dem Einbringen der Säure, während sie noch in der Kältemischung sich befanden, mit Hilfe der Glasbläserlampe zugeschmolzen, die abgezogenen Enden aber gewogen wurden, so dass das Gewicht der in jedem Kölbchen enthaltenen Säure bestimmt werden konnte. Der noch 4 bis 5 Zoll lange Hals eines solchen Kölbchens wurde nun luftdicht in einen Kork eingesetzt, welcher luftdicht auf ein Gefäss aufgesetzt worden war, in welches die Kugel eingeführt werden konnte. Dieses Gefäss wurde mit eiskaltem Wasser beinahe ganz angefüllt, der Kork so aufgesetzt, dass das Kölbchen mit der Säure sich im Wasser befand, und nun durch starkes Herunterdrücken des aus dem Kork herausragenden Endes das Kölbchen gegen den Boden des Gefässes gedrückt bis es zerbrach. Im Momente des Zerbrechens und des Zusammenkommens der Säure mit dem Wasser fand eine Gasentwicklung statt, und um einen dadurch bedingten Verlust möglichst zu vermeiden, wurde die

Flüssigkeit mit der über ihr befindlichen Gasschicht eine Zeitlang gut zusammengeschüttelt. Nichtsdestoweniger aber zeigte sich beim Oeffnen jederzeit ein Entweichen rother Dämpfe und es musste also jedesmal nothwendig ein Verlust bei der Analyse erhalten werden.

Auf diese Weise war nun eine Auflösung einer bestimmten Menge der blauen Säure in Wasser erhalten worden, und diese wurde nun dadurch analysirt, dass bestimmt wurde, wieviel übermangansaures Kali nöthig sei, um die salpetrige Säure in Salpetersäure überzuführen. Zu diesem Behufe war eine Auflösung von einem Theile reinen krystallisirten übermangansauren Kali's in 200 Theilen Wasser bereitet worden, und von dieser wurde der zu untersuchenden Flüssigkeit so lange zugesetzt bis keine Entfärbung mehr erfolgte. Dabei erhielt ich in drei Versuchen folgende Resultate:

I. 0,416 Grm. bedurften 0,650 Grm.	übermangansauren Kali's.
II. 0,325 0,500 .	
III. 0,121 0,190 .	

Da nun ein Atom übermangansaures Kali 5 Atome Sauerstoff abgibt, so entsprachen obige Mengen dieses Salzes folgenden Mengen von der Säure aufgenommenen Sauerstoffs:

I. 0,164.
II. 0,127.
III. 0,048.

Und da ein Atom salpetriger Säure = 475,06 zur Umwandlung in Salpetersäure 2 Atome Sauerstoff = 200 bedarf, so haben jene Mengen des vom übermangansauren Kali abgegebenen Sauerstoffs folgende Mengen salpetriger Säure in Salpetersäure übergeführt, neben welchen die Differenz zwischen diesen Zahlen und den zur Analyse angewandten Mengen der blauen Säure angegeben ist.

	Differenz
I. 0,3895	0,0265
II. 0,3016	0,0234
III. 0,1140	0,0070.

Demzufolge hatte durchschnittlich ein Verlust von 6,6 p. C. stattgefunden, oder es wurde durch das Experiment bewiesen, dass 93,4 p. C. der angewandten blauen Flüssigkeit aus salpetriger Säure bestanden.

Bedenkt man nun, dass die erhaltenen Zahlen deshalb nothwendig zu klein ausfallen mussten weil beim Oeffnen des die Auflösung der salpetrigen Säure enthaltenden Gefässes ein Entweichen rother Dämpfe stattfand; dass ferner, da bei der Destillation der salpetrigen Säure eine theilweise Zerlegung derselben in Stickstoffoxyd und salpetrige Salpetersäure stattfindet, höchst wahrscheinlich auch kleine Mengen dieser letzteren mit den Dämpfen der salpetrigen Säure übergehen, dadurch aber ebenfalls ein Verlust in der Analyse entstehen muss; und dass endlich eine dritte Fehlerquelle darin liegen kann, dass während des Eintragens der Lösung des übermangansauren Kali's die Flüssigkeit mit der Luft in Berührung war, wodurch einerseits Aufnahme von Sauerstoff aus derselben, andererseits aber Abdunsten von salpetriger Säure in dieselbe stattfinden konnten, so kann man den erhaltenen Ver-

lust wohl als hinreichend erklärt ansehen und demnach gesteht die hier mitgetheilten Versuche als den Beweis betrachten, dass die in Rede stehende indigblaue Flüssigkeit salpetrige Säure in so reinem Zustande sei als sie darzustellen möglich ist.

Was die oben erwähnte Entweichung rother Dämpfe betrifft, so betrachte ich dieselbe hauptsächlich als eine Folge einer theilweisen Zersetzung der salpetrigen Säure durch die Erwärmung derselben behufs des Wägens bis zur Zimmertemperatur. Bei dieser Temperatur ist dieselbe nicht mehr blau, sondern gelbgrün, und obgleich sie beim Abkühlen wieder reinblau wird, so hat es mir doch geschienen, als habe die Intensität der Farbe etwas abgenommen; und da die salpetrige Salpetersäure bei -20° farblos ist, so steht nichts obiger Annahme entgegen.

Schliesslich bemerke ich noch, dass meine im Jahre 1840 über diesen Gegenstand publicirte Abhandlung der Aufmerksamkeit von Berzelius gänzlich entgangen zu sein scheint, denn weder in seinen Jahresberichten noch im Lehrbuche wird derselben Erwähnung gethan, und erst beim Erscheinen der neuen Auflage des Handbuchs von Gmelin habe ich die Genugthuung gehabt, die Resultate meiner Arbeit gewürdigt zu sehen.

19. UEBER DAS VORKOMMEN VON VANADIN IN DEN PERMSCHEN HÜTTENPRODUKTEN, UND DIE DARSTELLUNG REINER VANADINSÄURE; VON J. FRITZSCHE. (Lu le 20 décembre 1850.)

Bereits in den Jahren 1839 und 1842 sind im Journale des Bergwesens ⁽¹⁾ Mittheilungen gemacht, aus welchen hervorgeht, dass die Permschen Hüttenprodukte nennbare Mengen von Vanadin enthalten. Es scheinen jedoch die Abhandlungen, obgleich von ihnen in dem von der Russischen Regierung herausgegebenen *Annuaire du journal des mines de Russie*, französische Uebersetzungen erschienen, den Chemikern gänzlich unbekannt geblieben zu sein, da sogar Gmelin in der neuen Ausgabe seines sonst so überaus vollständigen Handbuchs nichts von diesem Vorkommen des Vanadins erwähnt, und ich will daher in kurzen Worten das hiehergehörige darans anführen.

Im Jahre 1839 zeigte Schubert in einer kurzen Notiz nur die Auffindung von Vanadin in den Permschen Erzen und Hüttenprodukten an, und erwähnt beiläufig aus einer Erprobe bis 4 p. C. Vanadinsäure erhalten zu haben. Im Jahre 1842 dagegen theilt derselbe in einer grösseren Abhandlung über die Kupferproduction der Permschen Hütten quantitative Analysen des dortigen Kupfersandsteins und der Hüttenprodukte mit. In einem Kupfersandsteine, in welchem mit Hilfe

(1) *Годичн. выписки*. 1839. No. 7. 1842. No. 5. 230.

eines 60-mal vergrößernden Mikroskopes auch vanadinsaures Kupfer als Gemengtheil erkannt wurde, fand man bei der Analyse 0,53 p. C. Vanadinsäure; in einem andern Kupfer- und steine wurde gar kein Vanadin aufgefunden. Das bei der Schmelzung der Permischen Erze erhaltene kupferige Roheisen, welches Schubin als so hart beschreibt, dass sowohl Instrumente aus Gusseisen als auch aus demselben Roheisen bei Versuchen daraus einen Cylinder zu drehen, sogleich unbrauchbar wurden, und dass nur spitze Bruchstücke der letzteren eine kurze Zeit lang dazu brauchbar waren, fand er folgendermassen zusammengesetzt:

Kohlenstoff	3,03
Vanadin	1,99
Kiesel	2,51
Kupfer	12,64
Eisen	75,97
Aluminium	0,89
Magnium	0,78
Calcium	0,95
	98,76

Das mit dem kupferigen Roheisen gleichzeitig erhaltene Schwarzkupfer fand Schubin zusammengesetzt aus:

Kohlenstoff	0,94
Vanadin	1,21
Kupfer	90,52
Eisen	6,17
	98,84

In zwei verschiedenen zusammengesetzten Schlacken fand er einen Gehalt von 1,57 und 1,30 p. C. Vanadinsäure, und in verschiedenen anderen Produkten ergab sich ebenfalls ein, obwohl bedeutend geringerer Gehalt an Vanadin.

Durch diese Untersuchungen war also in den Permischen Hüttenprodukten eine reiche Quelle von Vanadin entdeckt worden, und diess veranlasste mich, mir durch die Akademie der Wissenschaften vom Bergdepartement eine grössere Quantität des obenerwähnten kupferigen Roheisens zu erbitten, welches mir das zweckmässigste Material zur Darstellung von Vanadinpräparaten zu sein schien. In Folge dieser Bitte erhielt ich drei Pud eines solchen Roheisens, mit der Bemerkung jedoch, dass der Vanadengehalt desselben jetzt im Allgemeinen bedeutend geringer sei als der von Schubin gefundene; dieses habe ich nun zu Vanadinpräparaten verarbeitet, und will jetzt die zur Publikation reifen Resultate meiner Arbeit mittheilen, mir vorbehaltend, später noch einmal weitläufiger auf die Vanadinsalze zurückzukommen.

Das Roheisen wurde mit verdünnter Schwefelsäure digerirt, wobei sich die Stücke desselben unter Auflösung des Eisens allmählig mit einem körnigen Ueberzuge bekleideten, auf welchen die Schwefelsäure keine weitere Einwirkung ausübte, und welcher sich, besonders wenn er eine gewisse Dicke erreicht hatte, entweder von dem Roheisen selbst ablöste, oder doch sich leicht davon trennen liess. Diese Rinden, welche nicht das Ansehen eines von der Säure zurückgelassenen Ske-

lettes hatten, sondern mehr in Folge einer Reduktion von bereits in Auflösung übergegangenen Substanzen entstanden zu sein schienen, erwiesen sich bei der Untersuchung als sehr vanadereich, während die Auflösung keinesfalls so viel Vanadin enthielt, dass es lohnend gewesen wäre sie noch weiter darauf zu bearbeiten. Die letztere wurde daher nicht weiter beachtet, und eben so wenig wurde das nach der vollendeten Auflösung des Eisens in bedeutender Menge zurückbleibende, dem Roheisen mechanisch eingemengt gewesene metallische Kupfer einer weiteren Bearbeitung unterworfen.

Die körnigen Rinden, welche ihres geringen Zusammenhanges wegen beim Trocknen grösstentheils zu einem groben Pulver zerfallen waren, wurden zur Ausziehung des Vanadins mit Salpeter behandelt. Ich verfuhr dabei so, dass ich sie mit ihrem gleichen Gewichte von Salpeterkrystallen gemengt in einem eisernen Löffel erhitze; dabei stellte sich mit dem Anfange des Schmelzens des Salpeters eine lebhafte Einwirkung ein, es entstand ein starkes, durch Entwicklung rother Dämpfe hervorgebrachtes Aufblähen der Masse, und die Erhitzung war dabei so stark, dass alles in heftiges Glühen gerieth, welches eine weitere Erhitzung zur Vollendung der Einwirkung kaum nöthig machte. Die auf diese Weise erhaltene halb geschmolzene Masse wurde nach dem Erkalten mit Wasser ausgezogen und aus der filtrirten Lösung das Vanadin durch Salmiak als vanadinsaures Ammoniak gefällt. Das im Wasser ungelöst gebliebene gab bei einer zweiten Behandlung mit Salpeter, wobei die Erscheinungen begreiflicherweise ganz anders waren, nur noch einen geringen Rückhalt an Vanadin zu erkennen, die ersten Schmelzungen aber lieferten eine reiche Ausbeute, und ich erhielt mehr als ein Pfund rohes vanadinsaures Ammoniak.

Das so erhaltene vanadinsäure Ammoniak ist jedoch keinesweges rein, sondern namentlich mit Kieselerde verunreinigt, welche mit in die daraus zu bereite Vanadinsäure übergeht, und aus dieser, wie Berzelius angiebt, nur durch Fluorwasserstoffsäure vollständig entfernt werden kann. Da jedoch das Arbeiten mit Fluorwasserstoff immer höchst unangenehm ist, so habe ich mich bemüht eine andere Methode zur Darstellung reiner Vanadinsäure aufzufinden, um so mehr, da ich auch die Darstellung der Säure aus reinem Ammoniaksalz durch Rösten und Glühen sehr schwierig fand, wenn ich einigermassen erhebliche Quantitäten in Arbeit nahm. Immer wurde dabei ein Theil der Säure reducirt und beim Erkalten der geschmolzenen Säure bildeten sich zwar zuerst schöne strahlige Krystalle von Vanadinsäure, allein sie wurden stets von einem andern, erst später fest werdenden krystallinischen Producte verunreinigt und umlagert, von welchem ich sie durch mechanische Mittel nicht zu trennen vermochte.

Reine Vanadinsäure erhielt ich auf folgende Weise. Ich stellte mir zuerst krystallisirtes zweifach-vanadinsaures Salz dar, gleichviel ob mit Kalü, Natron oder Ammoniak als Basis, und versetzte die heisse, ziemlich concentrirte wässrige Auflösung desselben allmählig mit Salpetersäure; dabei schied sich ein braunrother, voluminöser, flockiger Niederschlag ab.

und die Flüssigkeit hielt nach hinreichend fortgesetzter Erhitzung mit überschüssig zugesetzter Säure nur noch wenig Vanadinsäure aufgelöst zurück, welche ihr eine hellgelbe Farbe ertheilte und sich beim Abdampfen wenigstens theilweise ebenfalls als jener braunrothe amorphe Körper abschied. Der Niederschlag wurde auf einem Filter gesammelt, gut ausgewaschen und bei der gewöhnlichen Temperatur getrocknet; er stellte nun ein leichtes, braunrothes Pulver dar, welches in sein zwanzigfaches Gewicht Schwefelsäurehydrat eingetragen und damit erhitzt wurde. Dabei bildete sich zuerst eine vollkommen klare Auflösung von tiefgelber Farbe, allein bei fortgesetztem Erhitzen begann bald die Ausscheidung eines krystallinischen Produktes einer Verbindung von Vanadinsäure mit Schwefelsäure, dessen Menge sich zusehends vermehrte, so dass bald die ganze Masse breiartig wurde. Ich liess nun erkalten, trennte die Krystalle von der Flüssigkeit zuerst durch Abgiessen, dann aber durch Sammeln auf einem in eine feine Spitze ausgezogenen Trichter, auf welchem ich sie nach dem Ablaufen der Mutterlauge mit Schwefelsäurehydrat auswusch bis dieses ungefärbt abfloss, und brachte sie dann auf einen porösen Stein unter eine Glocke, wo ich sie über Schwefelsäure so lange stehen liess, bis die den Krystallen anhängende Schwefelsäure so vollständig als möglich von dem Steine eingesogen worden war. Das ziemlich trockne Krystallmehl wurde hierauf in einer Platinschale zuerst zur Verjagung der Schwefelsäure und dann bis zum Schmelzen der Vanadinsäure erhitzt, welche beim Erkalten zu einer schön krystallinischen, von fremden Beimengungen reinen Masse erstarrte.

Auf diese Weise habe ich mehr als 70 Gramm reiner Vanadinsäure dargestellt, in der Hoffnung, die von Berzelius ausgesprochene Vermuthung bestätigt zu finden, dass es beim Erstarren grösserer Mengen geschmolzener Säure gelingen werde, dieselbe in bestimmbar Krystallen zu erhalten. Sie wurde in der Muffel in einer Platinschale geschmolzen, und erst nach dem Erkalten der Muffel herausgenommen, allein Herr v. Kokscharow, welcher die Güte hatte, die krystallographische Bestimmung versuchen zu wollen, konnte keine messbaren Krystalle auffinden. Die einzelnen Individuen waren zu sehr mit einander verwachsen und fast nur blattartig ausgebreitet, so dass keine Messung möglich war. Vielleicht dass es mir später, wenn, wie ich hoffe, mir noch grössere Mengen zu Gebote stehen werden, günstigere Resultate zu erhalten gelingt.

Bei der hier beschriebenen Bereitung der Vanadinsäure ist jedoch mancherlei zu beobachten, um eines guten Resultates gewiss zu sein. Schon bei der Bereitung des braunen zur Auflösung in Schwefelsäure bestimmten pulverförmigen Körpers erhält man verschiedene Resultate, je nachdem man concentrirtere oder verdünntere Lösungen zu seiner Darstellung anwendet, indem man in letzteren oft gar keinen Niederschlag hervorbringen kann, je nachdem man die Säure der kalten oder der heissen Flüssigkeit zusetzt, und je nachdem man einen grösseren oder geringeren Ueberschuss der Säure ver-

wendet: Erscheinungen, welche noch ein fortgesetztes Studium zu ihrer Erklärung verlangen. Ferner darf man den rothbraunen Niederschlag so lange er feucht ist nicht in der Wärme trocknen, weil er dann leicht seine pulverförmige Beschaffenheit verliert, und zu festen Stücken mit muscheligem Bruch gleichsam zusammensintert, welche mir oft das eigenthümliche Verhalten zeigten, dass sie unter Umherschleudung der Bruchstücke von selbst zersprangen. Zur Auflösung in Schwefelsäure sind diese Stücke deshalb sehr wenig geeignet, weil sie sich bald mit einem Ueberzuge der krystallinischen Verbindung bekleiden, welcher der weiteren Einwirkung der Schwefelsäure auf sie ein Ziel setzt; aus demselben Grunde muss man beim Eintragen des pulverförmigen Körpers in die Schwefelsäure ein Zusammenbacken sorgfältig vermeiden. Die Auflösung des braunen Körpers in der Schwefelsäure muss möglichst rasch ausgeführt werden, sie geht bei einer 100° nicht übersteigenden Temperatur schnell von staten, die Auflösung darf jedoch nicht längere Zeit bei dieser Temperatur erhalten werden, weil sich sonst die schwefelsaure Verbindung in so feinen Krystallen ausscheidet, dass eine Trennung derselben von der Mutterlauge auf die oben beschriebene Weise unmöglich wird. Man muss vielmehr die schwefelsaure Lösung unter einem gut ziehenden Schornsteine schnell weiter erhitzen, wobei unter starkem Verdampfen von Schwefelsäure die Ausscheidung der Verbindung als sandartiges, aus gutausgebildeten mikroskopischen Prismen bestehendes Pulver allmählig erfolgt. Die so dargestellte schwefelsaure Vanadinsäure stellt ein hell orangegelbes Pulver dar, welches sich, vor Feuchtigkeit geschützt, beliebig lange unverändert aufbewahren lässt. Bei Versuchen, seine Zusammensetzung auszumitteln habe ich, trotz vielfach wiederholter Analysen keine befriedigenden und entscheidenden Resultate hinsichtlich der Frage erhalten, ob die Schwefelsäure darin als Hydrat, oder im wasserfreien Zustande enthalten ist. Darin stimmen alle Analysen überein, dass die Verbindung auf ein Atom Vanadinsäure zwei Atome Schwefelsäure enthält; bei der doppelten Schwierigkeit aber, die pulverförmige Doppelsäure von überschüssiger anhängender Schwefelsäure zu trennen und vor dem Anziehen von Feuchtigkeit während des Wägens zu schützen, lässt sich kaum hoffen, die obige Frage jemals entscheidend gelöst zu sehen. Folgendes sind die Zahlen, welche ich bei meinen Analysen erhielt.

	Angewandte Verbindung	Geschmolzene Vanadinsäure	Procentischer Gehalt an Vanadinsäure
I.	22,960 Grm.	10,710 Grm.	46,65
II.	8,520	4,140	48,59
III.	8,978	4,144	46,16
IV.	9,752	4,777	48,98
V.	11,462	5,689	49,63
VI.	9,300	4,560	49,03

	Angewandte Verbindung	Erhaltener schwefelsaurer Baryt	Entsprechende Menge wasserfreier Schwefelsäure	Procentischer Gehalt an letzterer
I.	1,000 Grm.	1,470 Grm.	0,505 Grm.	50,50
II.	0,950	1,350	0,464	48,84
III.	2,691	3,683	1,266	47,05

Aus diesen Zahlen, welche grossentheils aus Präparaten von verschiedenen Darstellungen erhalten sind, ersieht man hinreichend, dass die Schwankungen viel zu gross sind um aus ihnen einen Schluss ziehen zu können. Ob diese Schwankungen vielleicht theilweise in einer Einmischung der Verbindung von einem Atom Vanadinsäure mit drei Atomen Schwefelsäure, deren Existenz Berzelius neben der mit zwei Atomen angiebt, ihren Grund haben, muss ich dahingestellt sein lassen. Berzelius giebt für die beiden von ihm dargestellten Verbindungen die Formeln



wornach man annehmen kann, er habe sie als wasserfrei betrachtet; leider aber vermissen wir, wenigstens in der Uebersetzung seiner Abhandlung in Poggendorff's Annalen (Bd. 22. p. 1), alle Angaben über die Untersuchungen, aus welchen jene Formeln abgeleitet sind. Dass in der von mir beschriebenen Verbindung nicht beide Atome der Schwefelsäure als Hydrat enthalten sind, dafür sprechen die Erscheinungen bei der Austreibung der Schwefelsäure in Destillationsgefässen. Es wird dabei zwar ein flüssiges Product erhalten, allein es stösst dasselbe die der wasserfreien Schwefelsäure eigenthümlichen weissen Dämpfe in grosser Menge aus, und bei der Erkältung unter 0° gesteht es zu einer krystallinischen Masse. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass die in Rede stehende Verbindung aus gleichen Atomen Vanadinsäure, wasserfreier Schwefelsäure und Schwefelsäurehydrat bestehe, und wir könnten daraus die Formel



Bei der Darstellung der Vanadinsäure auf die hier angegebene Weise erhält man jedoch bei weitem nicht die ganze Menge der in dem angewendeten rothbraunen Körper enthaltenen Säure als schwefelsaure Verbindung, sondern ein sehr beträchtlicher Theil derselben bleibt in der schwefelsauren Mutterlauge aufgelöst zurück. Bei einem mit gewogenen Mengen angestellten Versuche erhielt ich 65,76 p. C. geschmolzener Vanadinsäure, und es waren also 34,24 p. C. in der Schwefelsäure gelöst geblieben. Aus dieser Lösung erhielt ich, nachdem sie mit etwas Wasser versetzt worden war, beim Abdampfen bis zur Verflüchtigung einer namhaften Menge der Schwefelsäure ein pulverförmiges krystallinisches Product, welches sich unter dem Mikroscope als ein Gemenge von zwei verschieden krystallisirten Verbindungen ergab. Die eine derselben hatte die prismatische Form und das Ansehen der oben beschriebenen Verbindung, während die andere tafelförmige, sehr viel dunkler gelbgefärbte Krystalle bildete, unter denen ich viele als rechtwinklige Vierecke mit abgestumpften Ecken erkannte. Bei einer mit diesem Gemenge angestellten Analyse ergab sich ein geringerer Gehalt an Vanadinsäure, so dass es möglich ist, dass die tafelförmige Verbindung drei Atome Schwefelsäure auf ein Atom Vanadinsäure enthalte.

Den grössten Theil der in der schwefelsauren Mutterlauge gelöst gebliebenen Vanadinsäure kann man auch als anderweitige Verbindungen ausscheiden, wenn man die mit Wasser

verdünnte Säure mit Weingeist versetzt und dann abdampft. Hat man nur so viel Weingeist zugesetzt, als eben zur Reduktion der Vanadinsäure zu Vanadinoxid nöthig war, so setzt sich ein aus hellblauen, mikroskopischen, vierseitigen Tafeln bestehender pulverförmiger Körper ab, welcher wahrscheinlich schwefelsaures Vanadinoxid ist; hat man dagegen mehr Weingeist zugesetzt so findet, wenn die Säure sich ihrem höchsten Concentrationsgrade nähert, unter bedeutendem Schäumen und Bildung aetherischer Produkte die Ausscheidung eines anderen, ebenfalls krystallinischen Körpers statt. Alle diese Erscheinungen beabsichtige ich weiter zu verfolgen und später weitere Mittheilungen darüber zu machen.

Ich habe nun noch einige Worte über die Zusammensetzung des rothbraunen pulverförmigen Körpers zu sagen, welcher nichts anderes als ein Hydrat der Vanadinsäure zu sein scheint. Zwar sagt Berzelius in seiner so überaus werthvollen Abhandlung über das Vanadin, dass man die Vanadinsäure auf nassem Wege niemals rein erhalten könne, weil, wenn man sie abzuscheiden versuche, entweder ihr basisches Salz mit einer stärkeren Säure oder ein aus der vorhandenen Basis mit einem grossen Ueberschusse von Vanadinsäure gebildetes Salz erhalten werde, allein ein solches Verhalten scheint wenigstens dann nicht stattzufinden, wenn man eine concentrirte Auflösung eines vanadinsäuren Alkali kochend mit überschüssiger Säure behandelt, wenigstens konnte ich in dem so erhaltenen braunrothen Produkte nach gehörigem Auswaschen weder einen Säuregehalt noch einen Alkaligehalt nachweisen. Das während des Trocknens vor Anziehung ammoniakalischer Dämpfe geschützte Präparat gab bei vorsichtigem Schmelzen eine schön krystallisirte Vanadinsäure und eine Bestimmung des dabei entweichenden Wassers bestätigte die von mir ausgesprochene Ansicht.

0,918 Grm. eines lufttrockenen, auf die angeführte Weise dargestellten braunrothen pulverförmigen Präparates wurden, um sie von hygroscopischem Wasser zu befreien, mehrere Tage lang über Schwefelsäure stehen gelassen und hatten dabei 0,072 Grm. verloren, ein Beweis wie stark hygroscopisch die Substanz ist. Die rückständigen 0,846 Grm. wurden nun vorsichtig geschmolzen und lieferten dabei 0,772 Grm. schön krystallisirter Vanadinsäure, in welcher ich keine fremdartigen mechanischen Beimengungen erkennen konnte, und welche ich deshalb als rein betrachten zu können glaube. Es waren dabei 0,074 Grm. Wasser entwichen, welche 8,75 p. C. entsprechen, und 91,25 p. C. Vanadinsäure waren zurückgeblieben. Nach der Formel $\text{H } \bar{\text{V}}$ werden aber 91,14 p. C. Vanadinsäure, und 8,86 p. C. Wasser verlangt, und die Uebereinstimmung ist daher so gross, als man sie nur erwarten kann. Dass auch die Menge des beim Trocknen über Schwefelsäure verlorenen Wassers fast genau ein Atom beträgt, möchte wohl nur zufällig sein. Ob dieses Hydrat bei vorsichtiger Behandlung sich auch ohne Beihilfe von Schwefelsäure zur Darstellung grösserer Mengen Vanadinsäure eignet, werde ich auszumitteln mich bemühen.

20. EINIGE WORTE ÜBER DIE ABSONDERNDEN ZELLEN ODER BLÄSCHEN DER MOSCHUSDRÜSEN DER *Myogale moscovitica* UND DIE MOSCHUSDRÜSEN DER *Myogale pyrenaica* VON J. F. BRANDT, NEBST EINEM DIE CHEMISCHE BESCHAFFENHEIT IHRES SEKRETS BETREFFENDEN ANHANGE VON DR. DOEPPING. (Lu le 29 novembre 1850.)

Im verfloßenen Februar überliess Herr Siemaschko gütigst dem Zoologischen Museum das in gefrorenem Zustande ihm übersandte, sehr wohl erhaltene Exemplar eines *Wyuchol* (*Myogale moscovitica*). Ich benutzte diese Gelegenheit um eine wesentliche Lücke auszufüllen, die ich in meiner frühern vor vierzehn Jahren über die Moschusdrüsen (Analdrüsen) dieses Thiers publicirten Abhandlung (*Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. Vol. XVIII. P. I. p. 243 — 260*) aus Mangel gehörig frischer Exemplare (es standen mir nur Weingeist-exemplare zu Gebote) lassen zu müssen glaubte. In dem fraglichen Aufsatze sind nämlich nur die Drüsensäcke mit ihrer Höhle und den in ihrer Wand befindlichen, länglichen, in die Höhle der Drüsensäcke mündenden, kleinen Schläuchen näher erläutert und abgebildet. Es fehlen dagegen die Bläschen oder zellenartigen, das Sekret bereitenden Körperchen, welche den neuern mikroskopischen Forschungen zu Folge den wesentlichen, functionirenden Endbestandtheil jeder mehr oder weniger zusammengesetzten Drüse ausmachen.

Die genauere Zergliederung der fraglichen, fast mikroskopischen, länglichen, einfachen oder doppelten, selten mehrfachen Schläuche (*Act. Leop. a. a. O. Tab. X. fig. 13 — 23*), welche in der Wand der das nach Moschus oder richtiger nach Zibeth oder Sumbulwurzel riechende, ölige Sekret enthaltenden und nach aussen entleerenden Analdrüsensäcke (*Tab. X. fig. 1 — 7*) bei einer Vergrößerung von 700 eines Schiek'schen Mikroskopes zeigte folgendes. Die einzelnen Schläuchchen sind auf ihrer Innenfläche bis zu ihrer Mündungsstelle dicht von kleinen Bläschen bedeckt, die sämmtlich von ziemlich gleicher Grösse und rundlicher Gestalt sind und häufig einen oder zwei *nuclei* erkennen lassen. Sie sind nicht allein dickwandiger, sondern auch kleiner und viel gleichförmiger als Fettzellen oder Fettbläschen. Besonders deutlich erkannte ich dieselben unter Anwendung von Essigsäure. Um mich gegen die etwa mögliche Verwechselung mit Fettzellen sicher zu stellen, wurde auf die unter dem Mikroskop zu untersuchenden Schläuchchen nicht allein Aether applicirt, sondern auch viele derselben, nachdem sie bereits 10 Tage in Aether gelegen hatten, hinsichtlich der absondernden Bläschen vorgenommen. Beim letztern Verfahren zeigten sich ebenfalls die ihrer innern Wand anhängenden, absondernden Bläschen, wiewohl sie, wahrscheinlich weil der Aether ihren fettigen Inhalt theilweis ausgezogen hatte, weniger turgescenten und daher weniger deutlich zu erkennen waren. Es kann also keinem Zweifel unterliegen, dass nicht die länglichen, fast mikroskopischen Schläuchchen der Wände der Drüsensäcke der Analdrüsen des

Wyuchol, sondern die die Innenfläche dieser zarten Schläuchchen besetzenden Bläschen oder Zellchen die eigentlichen Absonderungsorgane sind, deren Wahrnehmung wohl erst den Schlussstein der morphologischen Verhältnisse der sogenannten Moschusdrüsen des *Wyuchol* bildet.

Als Supplement zu meinen frühern Wahrnehmungen muss auch angesehen werden, dass die Höhle der oft erwähnten Schläuchchen eine wahre epitheleale Lage enthält, worin platte, eckige Zellchen mit ihren *nucleis* wahrgenommen wurden.

Durch bildliche Darstellungen erläuterte Mittheilungen über die eben besprochenen Structurverhältnisse hoffe ich in einem die Gattung *Myogale* und die beiden sie zusammensetzenden Arten betreffenden Aufsatze zu liefern.

Moschusdrüsen der *Myogale pyrenaica*.

In Folge von Untersuchungen, die ich an einem im Weingeist erhaltenen Exemplare des pyrenäischen *Wyuchol* anstellen konnte, ergaben sich nachstehende Resultate:

Der an der untern Fläche seines Grundes nicht eben besonders, im Gegensatz von dem der *Myogale moscovitica*, angeschwollene Schwanz bietet in der Mitte seiner untern Fläche auf einem verlängerten Raume zwar mehrere Reihen zu zwei oder drei neben einander liegender Poren, aus denen beim Druck eine Flüssigkeit hervortritt, die mir indessen weder so reichlich und consistent als beim Russischen *Wyuchol*, noch von so intensivem Geruch erschien.

Nachdem ich die Haut der Unterseite des Schwanzgrundes nebst den die Schwanzmuskeln bedeckenden Geweben vorsichtig in die Höhe geschlagen hatte, entdeckte ich über der bereits beschriebenen, nach aussen die reihigen Poren enthaltenden, Stelle eine verlängert-längliche, röthliche, nur $\frac{1}{2}$ '' dicke, etwa 9'' lange, 2'' breite Masse, die eine Menge kleiner, innen eine Höhle enthaltender, von oben nach unten ziemlich abgeplatteter, verschieden geformter, jedoch im Allgemeinen flaschenförmiger Säckchen von höchstens $\frac{1}{2}$ bis 1'' im Durchmesser wahrnehmen liess. Der nähern Structur der Säckchen spürte ich aber vergebens nach, da das untersuchte Exemplar vielleicht zu lange in etwas starkem Weingeist gelegen hatte. Die eben gemachten Mittheilungen dürften indessen wenigstens constatiren, dass die beim Russischen *Wyuchol* so sehr ausgebildeten, die Basis des Schwanzes anschwellenden Moschusdrüsen oder richtiger Analdrüsen bei *Myogale pyrenaica* weit weniger, jedoch nach einem ähnlichen Typus entwickelt sind und namentlich eine weit schmalere, längere, bei weitem niedrigere Lage darstellen, wiewohl, so viel sich aus den erwähnten Säckchen schliessen lässt, ihre Structur eine ähnliche ist.

Ueber das Sekret der Analdrüsen des Russischen *Wyuchol*.

In meiner oben erwähnten Abhandlung über die Moschusdrüsen des *Wyuchol* sprach ich (S. 252) nur vermuthungsweise die Ansicht aus, dass das eiterähnliche Sekret derselben

eine fettig-ölige, einen ätherischen Riechstoff enthaltende Substanz sein möchte.

Zur nähern Prüfung dieser meiner frühern Ansicht stellte ich gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Döpping einige mikroskopisch-chemische Untersuchungen an und übergab ihm ein kleines Quantum des Sekrets zu weitem Forschungen. Derselbe war so gefällig mir nachstehende Bemerkungen mitzutheilen, die unzweifelhaft auf die Richtigkeit meiner frühern Vermuthung hinzuweisen scheinen.

Bemerkungen über die Beschaffenheit des Sekrets der Moschusdrüsen der *Myogale moscovitica*

von

Dr. Döpping.

Die Flüssigkeit, welche sich aus den Drüsen auspressen lässt, besitzt die Consistenz eines dickflüssigen, fetten Oels und ungefähr das äussere Ansehn des Eiters, einen starken, der Sumbulwurzel und dem Moschus sich nähernden Geruch, macht, auf Papier gestrichen, einen Fettfleck, verändert weder blaues noch geröthetes Lackmuspapier und vermischt sich weder mit Wasser noch mit Weingeist oder Aether gleichförmig.

Beobachtet man den ausgepressten Drüseninhalt für sich unter dem Mikroskop (bei einer lineären Vergrösserung von 700), so sieht man, dass Bläschen in einem Fluidum vertheilt sind.

Lässt man starken Weingeist und Aether auf die Masse wirken, so bemerkt man zwar eine geringe Veränderung der Form der Bläschen, aber kein Auflösen des Inhalts. Nach dem Verdunsten des Aethers bleibt Fett in reichlicher Menge zurück.

Durch Kalilauge wird das Fett verseift, die Bläschen treten mit grosser Schärfe und violetter Färbung hervor. Die Bläschenhaut scheint durch Kali keine Veränderung erlitten zu haben.

Ammoniak bildet mit dem Sekret, gleich wie mit anderen Fetten, eine Emulsion, in der man deutlich, wie beim Kali, die unveränderten Bläschen mit ihrem Inhalt und ausserdem die viel kleineren Fetttröpfchen, welche in der Ammoniakflüssigkeit vertheilt sind, schwimmen sieht. In dem Verhältniss als der Ammoniak verdunstet, fliesst die freie Fettmasse wieder zu grösseren Massen zusammen.

Nach dem Zusatz von Salpetersäure erscheinen die in dem Sekret enthaltenen Bläschen gleichfalls sehr deutlich, aber die Bläschenmembran scheint durch die Einwirkung der Säure zerstört und aufgelöst; der Zelleninhalt aber von dem Austreten in die äussere Flüssigkeit durch die ihn umhüllende Verbindung gehindert, welche von der Einwirkung der Säure auf die Membran der Bläschen entstanden ist. Diese Verbindung stellt einen Ring von violetter Färbung dar, welcher nach innen zu an Intensität der Färbung abnimmt.

Salzsäure verhält sich scheinbar wie Salpetersäure. Essigsäure ist ohne charakteristische Wirkung auf die Masse.

Wird der Drüseninhalt mit Wasser der Destillation unterworfen, so erhält man ein Desfillat, welches den Geruch der Flüssigkeit im hohen Grade besitzt. Auf der Oberfläche des Destillats hat sich eine reichliche Menge eines farblosen Oels gesammelt, welche weder saure, noch alkalische Reaction besitzt.

21. BEMERKUNGEN ÜBER NEUERDINGS*) IN DEN RUSSISCHEN HANDEL GEKOMMENE, DURCH KÜNSTLICHE PRÄPARATION VERÄNDERTE FELLE DER MOSCHUSRATTE (*Ondatra, Fiber zibethicus*) VON J. F. BRANDT. (Lu le 29 novembre 1850.)

Durch Kunst veränderte Produkte des Thierreiches gehören zwar, streng genommen, nicht dem Gebiet der Zoologie an. Indessen können doch Fälle eintreten, die ein darauf bezügliches Urtheil erheischen. Namentlich ereigneten sich kürzlich solche bei mehreren Russischen Zollämtern.

Es wurden denselben nämlich schwarzbraun gefärbte, des Contourhaars zum Theil beraubte Felle zugeführt, die durch ihr dichtes, seidenartiges Wollhaar den auf ähnliche Weise, dem Vernehmen nach in England, zubereiteten Fellen der jungen Ohrrobber (*Otaria ursina*) ungemein ähnelten und als Ersatz des eben genannten, sehr geschätzten Pelzwerkes dienen sollten. Von den beiden Kürschnern, welche von auswärtigen dieselben abzuschätzen hatten, hielt sie der eine für sogenannte englische Kaninchenfelle, der andere für Felle des *Wychuchol* (*Myogale moscovitica*). Ich selbst war anfangs, ehe ich das Glück hatte, unter einer Masse von 1600 Stück, denen die Füsse und der Schwanz stets, die Schnauzen- und Ohrenspalten aber fast durchgängig fehlten, einige Exemplare mit den Ohren und den Augenlidspalten aufzufinden, zweifelhaft über die Thierform, der sie ihren Ursprung verdanken möchten.

Die Länge der Augenlidspalten und ihre gegenseitige Entfernung, so wie die gerundeten, im Verhältniss zur Länge kurzen und breiten, dicht mit Haaren besetzten, im Fell versteckten Ohren, nebst ihrem Abstände, endlich die Grösse der Felle und die Art der Behaarung liessen keinen Zweifel darüber, dass man es mit theilweis des Oberhaars beraubten, schwarzbraun gefärbten und dadurch denen der Otarien sehr ähnlich gewordenen Fellen des *Ondatra* (*Fiber zibethicus*) zu thun habe. Der dem der Nager ähnliche, mit Hilfe des Mikroskops im Vergleich mit dem bei *Fiber* untersuchte Bau des Flaumhaars lieferte gleichfalls den Beweis, dass die Felle weder einem Kaninchen, noch einem Seehund, noch auch dem echten *Wychuchol* zugeschrieben werden konnten.

*) Einer der beschäftigten hiesigen Kürschner (Hr. Michels) versicherte wenigstens auf mein Befragen, dass er weder Felle der Art auf seinem überaus reichen Lager habe, noch überhaupt bis jetzt eine solche Zubereitungsart der *Ondatra*-Felle kenne, die er übrigens ungefärbt häufig verarbeiten lasse.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 20 DÉCEMBRE (1 JANVIER) 1850.

Lectures ordinaires.

M. Fritzsche lit deux mémoires intitulés, le premier: *Ueber das Vorkommen von Vanadin in den Permischen Hüttenproducten und die Darstellung reiner Vanadinsäure*, et le second: *Ueber salpétrige Säure*.

Lectures extraordinaires.

M. Brandt lit les notes suivantes: 1. *Die Gruppen und Gattungen der Raubvögel Russlands*; 2. *Bericht über eine umständlichere, den äussern Bau, so wie das Knochensystem und die Eingeweide berücksichtigende Beschreibung des Wychuchol (Myogale moscovitica)*; 3. *Einige Bemerkungen über die Variation der Gaumenfalten mehrerer wieselartigen Thiere*; 4. *Beobachtungen über die periodisch abweichende Bekleidung der Unterseite der Zehen und Fusssohlen der nördlichen wieselartigen Thiere*; 5. *Ueber Albinismus und eine abweichende Farbenspielart des Stierlächels*; 6. *Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden. Dritter Artikel. Megalorchestia, eine neue Gattung der Amphipoden aus der Gruppe der Orchestiden*.

Ouvrages à publier.

M. Lenz annonce à la Classe, qu'à la demande de Monseigneur le Césarévitch et Héritier, Chef suprême des établissements militaires, il a rédigé à l'usage de ces établissements, un traité de Géographie physique en langue russe.

M. Ruprecht met sous les yeux de la Classe un exemplaire complet imprimé de ses: *Algas Ochotenses*, faisant partie du T. I du voyage de M. Middendorff.

Rapports.

MM. Meyer et Ruprecht, rapporteur, firent à la classe un rapport très favorable sur le mémoire de M. le professeur Alexandre Bunge intitulé: *Alexandri Lehmanni Reliquias botanicas*. Après avoir caractérisé le but et le contenu de cet ouvrage et exposé sommairement les résultats qu'il rapporte à la science, les commissaires émettent le vœu de le voir suivi bientôt de la seconde partie relative à la géographie des plantes. En attendant, ils pensent qu'on peut toujours procéder à la publication de cette première partie, soit dans le Recueil des savants étrangers, soit dans le recueil botanique (Beiträge etc.) de M. Meyer. La Classe y adhéra, et, pour introduire plus de régularité dans la publication de ces posthumes, dont une partie déjà est imprimée dans les divers recueils, et dont on avait le projet de tirer une édition à part, la Classe chargea MM. Baer, Meyer et Helmersen de se réunir en commission, afin de s'enquérir de l'état des éditions publiées déjà, et d'accorder avec celles-ci ainsi que de surveiller celles qu'il reste encore à publier.

Communications.

M. Baer fait voir à la Classe quelques crânes humains provenant de fouilles, instituées récemment soit dans le gouvernement de Moscou, soit dans le midi de la Crimée, et qui, vu l'état de décomposition où ils se trouvent, accusent une antiquité fort reculée. Ils se distinguent particulièrement par leur forme oblongue, l'os de la pommette peu saillant, la petitesse de toutes les parties de la figure, des mâchoires et des dents: ils diffèrent donc beaucoup de la forme mongole, turque et finnoise, et rappellent plutôt le type germanique et celtique, sauf toutefois la différence des dimensions. De crânes sem-

blables ayant été exhumés dans le Meklenbourg, on pourrait les attribuer aux anciens Slavons, si la tête des peuples slaves d'aujourd'hui n'en différait pas essentiellement. Des recherches plus approfondies sur la position dans laquelle on trouve ces squelettes dans la terre et sur d'autres objets que peuvent receler ces mêmes tombeaux, seraient seules en état d'amener des éclaircissements ultérieurs de cette question qui intéresse autant l'ethnologue et l'historien que l'anthropologue.

M. Meyer met sous les yeux de la Classe le dessin d'une nouvelle plante tuberculeuse provenant de l'Amérique méridionale et propre à remplacer la pomme de terre là où la culture de celle-ci ne réussit pas.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique adresse à l'Académie un rapport que lui a fait M. le Dirigeant de l'arrondissement universitaire de Kiev et relatif à la fondation d'un Observatoire météorologique près de l'Université de St-Vladimir. M. le Ministre en transmettant ce rapport avec les annexes, charge l'Académie de l'examiner et de lui en rendre compte. En même temps M. le Ministre demande une liste des instruments nécessaires pour monter l'observatoire projeté avec indication des prix et des moyens d'acquisition. Sur cela, M. Kupffer, à qui le Secrétaire avait sur le champ communiqué ces papiers, annonça, dans un rapport, qu'il les a examinés avec soin et ne peut qu'accorder son approbation parfaite au plan de construction de l'Observatoire. Il y joint, conformément à l'ordre de M. le Ministre la liste des instruments avec indication des prix auxquels ils peuvent être livrés soit par le Mécanicien Krause (successeur de Girgensohn) soit par l'Observatoire central. La Classe approuve ce rapport.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

Décorations. MM. Fuss et Struve sont nommés chevaliers de l'ordre de St-Anne de la 1^{re} classe décoré de la couronne Impériale. M. Struve a été décoré, en outre, par S. M. le Roi de Prusse, de l'ordre pour le mérite, dans les sciences et les arts.

Décès. MM. Hess, Académicien ordinaire, Schumacher, membre correspondant à Altona, et Jacobi, membre honoraire à Berlin, sont morts.

Errata.

Page 100 ligne 4 et 8 au lieu de $\sqrt[3]{k'}$ lisez $\sqrt{k'}$
 • 100 • 4 et 6 • $D\left(\frac{\pi}{K}\right)^{\frac{1}{2}}K$ • $D\left(\frac{\pi}{2K}\right)^{\frac{1}{2}}K$
 • 100 • 5 • $D=2(2^2q^4+)$ • $D=2^4(2^2q^4+)$

Emis le 5 mars 1851.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 2. *Les formes intermédiaires, prétendues bâtardes; du lièvre commun.* MIDDENDORFF. **NOTES.**

22. *Révision des oiseaux de proie de Russie.* BRANDT. 23. *Evolution des organes urinaires et génitaux des batraciens.* MARCUSEN.

BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

2. UEBER DIE, ALS BASTARDE ANGESPROCHENEN, MITTELFORMEN ZWISCHEN *Lepus europaeus* PALL. UND *L. variabilis* PALL.; VON DR. A. TH. V. MIDDENDORFF. (Lu le 31 janvier 1851.)

Nachdem sich die erste Hälfte unseres Jahrhunderts in der zoologischen Systematik vorzugsweise durch Sonderung einer Unzahl von Arten bezeichnet hat, welche bis dahin entweder völlig unbekannt waren, oder auch unter gemeinsamer Firma mit anderen Arten zusammengeworfen wurden, scheint es, als liege in dem bisherigen geschichtlichen Gange unserer Wissenschaft, dass die neu begonnene zweite Hälfte dieses Jahrhunderts sich insbesondere an einer schärferen Abgränzung der neuen Arten, nicht selten aber auch an einer Wiedervereinigung so mancher derselben, zu versuchen haben wird. Sogar in diesem letzteren Falle eines ausgesprochenen rückschreitenden Fortschrittes werden wir jedoch die erwähnten Arbeiten der Vorgänger keinesweges fruchtlos nennen dürfen, da wir nur dann getrost vereinigen mögen, wenn vorher, selbst bis zum Uebermaasse, genau unterschieden worden. Als drückender Ballast bleibt unserer Gegenwart von jenen Zeiten her nur der Schwall gehäufte Synonymie, den aber die Systematik in Zukunft abschütteln muss, und zweifelsohne möglichst bald abschütteln wird.

Je mehr wir nun daran arbeiten, den Artbegriff für jede einzelne Art unseres Systemes in entschieden umschriebener Sonderung hinzustellen, je leichter uns dieses für die grössere Menge der Arten gelingt, sobald nur hinreichendes Material dazu vorhanden, desto mehr muss auch unsere Begierde nach Ergründung, durch einzelne räthselhafte Formen angeregt werden, welche derart die Mitte zwischen zwei wohlbegründeten (sogenannten guten) Arten halten, dass man bis auf den heutigen Tag geschwankt hat, und noch schwankt, ob sie als wirkliche Bastarde der beiderseitigen Nachbarformen, ob nur als Uebergangs-Varietäten derselben zu einander, ob endlich gar als selbstständige Arten anzusprechen sind ¹⁾.

Ich habe schon früher ²⁾ vorgeschlagen, die so eben als Uebergangs-Varietäten bezeichneten Abänderungen, welche von einer Art zu einer zweiten Nachbar-Art hinüberführen, unter dem Namen Bastard-Varietäten (*var. hybridae*), von den ächten, in Folge geschlechtlicher Vermischung zweier entschieden verschiedener Arten entstandenen, Bastarden zu trennen. Auch habe ich damals nachgewiesen, wie häufig die Mittel- oder Zwischenformen unter den Mollusken des Nordens vorkommen.

Je höher wir in der Thierreihe zu den vollkommeneren Organisationen hinansteigen, desto seltener begegnen wir solchen

1) Ohne Rücksicht auf ihre Ursprungsweise und ihren inneren Werth, fasse ich alle die hier bezeichneten Uebergangsformen unter dem Collectivnamen der Mittel- oder Zwischenformen zusammen.

2) Middendorff, Beiträge zu einer Malakozoologia Rossica, II, p. 5 etc.

Mittelformen, namentlich aber seitdem uns die mehrfach geklärten Begriffe der Neuzeit, über grössere oder geringere Beständigkeit einzelner Artkennzeichen, von einer Menge unhaltbarer Arten befreit haben, welche bisher sogar die Naturgeschichte der uns zunächst umgebenden Säugethiere noch immer verwirrten. Mehrere Wolf-, Fuchs-, Luchs-, Bären-, Eichhorn-Arten, wie z. B. *Canis lycaon*, *Canis nigro-argenteus*, *Ursus niger*, *Ursus collaris*, *Felis corvaria*, *Felis virgata*, *Sciurus ater*, *Arvicola terrestris*, *Arvicola monticola*, *Arvicola subterranea*, *Dipus vexillarius*, und noch eine Menge gleichfalls hierher gehöriger Schein-Arten, verdanken ihren Ursprung den letzten Jahrzehnden, sind aber schon jetzt aus den Reihen selbstständiger Arten hinausgewiesen, um unter die Varietäten verbannt zu werden.

Zugleich mit dem Ausmerzen der eben angeführten Namenreihen haben sich gesündere Ansichten, über das Variiren jener Thiergeschlechter innerhalb des Artbegriffes, eingefunden, und schon hierdurch sind wir einigermaassen in den Stand gesetzt, ein Urtheil über die Bastard-Varietäten zu fällen. Am grössten ist die Lücke dort, wo es sich um ächte Bastarde handelt, weil sich die Frage: welche Arten zur Erzeugung von Bastarden untereinander fähig sein, und welche Eigenschaften die so entstandenen Bastarde haben möchten? nicht anders als auf dem Wege der Erfahrung, vermittelt unmittelbar angestellter Versuche, entscheiden lässt. Einstweilen dieses aber erst geschehen soll, werden dem Systematiker Thier-Individuen angetragen welche schon jetzt in das System eingeschaltet werden müssen, obgleich sie, möglicher, ja wahrscheinlicher Weise, durch Bastarderzeugung in freier Natur entstanden sein können, und hieraus entwickelt sich nun der Uebelstand, dass selbst ein gründlicher Systematiker sich in solchem Falle gezwungen sieht, umherzutappen.

Wir müssen es ein dringendes Bedürfniss unserer Wissenschaft nennen, dass ihr der gehörige Wirkungskreis für eine möglichst vielartige, experimentelle Entscheidung der Frage über die Bastarderzeugung, eröffnet werde; die für dieses Feld der Untersuchung unumgänglichsten Mittel, verweisen jedoch diese Angelegenheit im allgemeinen unter die vom Staate zu unterstützenden wissenschaftlichen Unternehmungen. Nur einzelne Fälle scheinen vorzugsweise dazu geeignet, die Museenstunden wissenschaftlich gesinnter Jagdliebhaber und Privatmänner, welche ihre Tage der Landwirthschaft und Viehzucht widmen, zu füllen³⁾. Zu den Günstigsten unter diesen wenigen Fällen rechne ich die Frage: ob die beiden in unseren Gegen-

den gemeinschaftlich vorkommenden und unbezweifelt artlich verschiedenen Hasen-Arten untereinander Bastarde zu erzeugen vermögen, oder nicht? Dieser Frage folgen mehrere andere auf dem Fusse: ob nämlich solche Bastarde fruchtbar sein können? ob nur die Weibchen unter ihnen? ob nur in Vermischung mit einem Individuum der Stammart? u. d. m.

Unter den Jägern derjenigen Landstriche in denen beide Hasen-Arten, der unveränderliche sowohl als der veränderliche Hase, beisammen vorkommen, gilt grösstentheils, als unfraglich, die Annahme, dass sich Bastarde, in vermischter Zeugung aus beiden hier bezeichneten Arten entstanden, nicht selten betreffen lassen. Diese Annahme hat häufig den Werth einer Ueberzeugung gewonnen und sich als solche auch auf viele Zoologen von Fach übertragen, weil das überaus hitzige Naturell des Hasen-Geschlechtes, der Wahrscheinlichkeit jener Annahme kräftig das Wort redet. In der That müssen wir, mit Rücksicht auf die sehr nahe Verwandtschaft der beiden in Rede stehenden Arten, dem Vorkommen von Bastardzeugungen einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit einräumen, wenn wir die ungewöhnlich entwickelte Kraft des Zeugungstriebes erwägen, und uns ins Gedächtniss rufen, dass ein Hasenpaar im Laufe eines Sommers ein Dutzend Junge erzeugen kann, (in 3 bis 4 Wurf, zu 3 bis 4 Junge); dass die Häsinn schon in derselben Woche in der sie geworfen hat, sich von Neuem begattet; dass die einjährigen Junge sich schon wieder fortpflanzen, und dass endlich, im Zustande der Gefangenschaft jene Aeussereung des höchsten Grades der Triebe häufig beobachtet wird, in Folge welcher der Rammler, ein sonst so furchtsames, friedliches Geschöpf, seine eigenen Junge und schwächere Nebenbuhler aus Geilheit und Eifersucht todtheisst. Unter solchen Bedingungen müssen wir der Annahme von Bastarderzeugungen von vorn herein eine nicht geringe Wahrscheinlichkeit einräumen, zumal in Gegenden in welche die Verbreitungsgränze, und mithin das Seltenwerden einer der beiden Arten, bei gleichzeitiger Häufigkeit der zweiten Art, fällt. Hier kann sich oft der Fall ereignen, dass kein Thier gleicher Art den Trieben eines jener Vorposten äusserster geographischer Erstreckung zu Gebote steht. Dennoch muss ich hier daran erinnern, dass zahlreiche und häufige Versuche, welche bisher angestellt wurden, um die Erzeugung von Bastarden zwischen Kaninchen und Hasen hervorzurufen, stets völlig misslangen. Recht interessante Nachrichten über die, wie es scheint einzig dastehenden, Versuche der Art in Russland, theilt uns Levashin (*Камра для охотников*, 1810, p. 376) mit.

In Folgendem gedenke ich nun, vom Standpunkte des Systematikers, die unumgängliche Vorarbeit für die von mir vorgeschlagenen Versuche zur Erzeugung von Hasen-Bastarden zu liefern; denn bevor wir an solch' einen Versuch schreiten, müssen wir nicht nur von der Literatur dieses Gegenstandes Kenntniss nehmen, sondern auch die beiden Arten welche uns zum Ausgangspunkte dienen sollen, gehörig feststellen.

Pallas, dem die Zoographie Russlands den Beinamen des Unvermeidlichen geben müsste, ist der Erste gewesen der über Mittelformen zwischen den beiden Hasen-Arten des europäi-

3) Im verflossenen Jahre hat Herr R. v. Anrep, zu Lauenhof in Livland, auf diesem Wege, durch Veranlassung fruchtbarer Bastardzeugungen zwischen dem gemeinen livländischen Fuchse und einem durch den Obristen Hofmann aus dem nördlichen Ural heimgebrachten schwarzen Fuchse, die artliche Identität dieser Thiere bekräftigt. Dieses wäre ein neuer Schritt für die Wissenschaft gewesen, hätte nicht der schwedische Jagdverein schon vorher dieselbe Bahn gebrochen. Ungleich wichtiger, in wissenschaftlicher Hinsicht, und ganz neu wären ähnliche, in Livland gar leicht anzustellende, Versuche mit unseren beiden Hasenarten.

schen Russlands berichtet hat. In seiner Monographie des *Lep. variabilis* *) schreibt Pallas: „Atta-men in desertorum Russias australium aequore, versus 50 lat. bor. gradum sensim rariore sunt (sc. *Lep. variabiles*), multoque copiosior succedit species hyeme plerumque colorata, ex parte tamen, praesertim lateribus, ita saspissime albescent, ut ab europaeis Leporibus diversa videatur. Hanc, mihi vix dubium est, varietatem vere hybridum esse, productum ex adulterio *L. variabilis* cum *L. europaeo* (d. i. *L. timido* autor.), australiorem Poloniam atque Pannoniam occupante progenitam, et in istis regionibus multiplicatam; quum ob summam horum animalium, corpore pariter et indole, affinitatem, proles ex utraque specie oriunda, nequeat non foecunda nasci. — Occurrunt etiam in media Russia, utni multo rarius, et vix unquam in Sibiria, hybridae hujus naturae lepores, quos Russi gentili nomine Russak distinguere solent. Sunt autem plerumque majores vulgaribus albis, et confirmata hyeme servant rostrum supra gryseo-albidum, verticem, cervicem totam, dorsumque medium aetivio colore grysea, apicibus tantum pilorum albis; aures vero, apices late nigras, ea parte, qua composito ad quietem animali, exterioris nudae patent, gryseas, reliquo albas habent; ut et reliquum, praeter dicta, corpus totum album est. Cauda huic varietati longior quam *L. variabilis* vero, supraque (ut in europaeo) nigra; proportio itidem artuum auriumque intermedia vere sunt proportionibus: unde ambigua origo quam maxime confirmatur.

„Horum Leporum hybridorum in australibus Russias, praesertim Russia minore, quotannis maxima copia laqueis capitur, non propter carnes, quas Rossorum plurima plebs, fere Tartarorum adinstar, tamquam impuras respuit, vel saltem spernit; sed propter pelles, quorum magna vis ad externos mercatura defertur, villo in pileariorum officinis inservitura. Notabile vero, meliores hunc in finem esse, quo magis sunt gryseae, adeoque etiam pili naturam intermediam obtinere, quandoquidem alborum leporum tellus ad pilos compingendos ineptum esse, satis norunt artifices. Memorabile porro, carnis naturam ex utroque temperatam esse: etenim albi ubique lepores adeo insipidum et insulsum, pro delicatiori palato, praebent ferculum, ut neque cum pessimis europaeis comparari queant, immo cuniculis pejores videantur. Et notavit hoc de alpinis Helvetiae leporibus jam Wagnerus. Contra qui intermedio sunt colore, laudabiliores in cibo mihi et aliis semper visi, melioresque qui magis grysei, et optimi in maximo australibus Volgensis deserti, ubi hyeme vix pallescunt ulli. E quibus facile apparet, non posse ambigua ista individua, ut aliqui perhibent, pro aetate protectionibus inter albos lepores haberi.“

Ziemlich dieselbe Ansicht wiederholt Pallas in aller Kürze etwa 30 Jahr später, indem er in seiner Zoographie (p. 146) anführt: „in temperatioribus versus 50-imum gradum latitudinis mixtus cum *L. timido* (scil. *variabilis*) etiam in Livonia utraque species, imo ex promiscuo coitu diceres hybridos nasci, qui hyeme dorso non albescent, et quos Sibiria non alit.“ Ferner fährt Pallas fort: *Variditas forte hybrida, hyeme non plane alba, quam Rossi sequentis nomine (Russak) appellare solent, vario gradu observatur. In quibusdam hyeme tantum fascia a fronte per dorsum grysea, latera dorsi canescunt. Plerumque vertex cum tota cervice*

et fascia ad nasum protensa, dorsumque latè grysea, abstergi instar pili, cujus tamen apices albicant; aures anteriore latere, et margine postico gryseae; caudas etiam arbola supra nigra. Calor in hīs, thermometro exploratus 103 $\frac{1}{2}$ ° Fahrēh. Notandum, huic varietati aures etiam proportionē paulo longiores esse, quod hybridam generationem confirmaret.“

Obgleich nun Pallas einerseits auf das uns unmittelbar benachbarte Livland, andererseits aber auf Klein-Russland verwiesen hat, wo sein Bastardhasen in ganz besonderer Häufigkeit angetroffen werden soll, und obgleich diese beiden Landstriche der Sitz zweier Universitäten sind, von denen zahlreiche zoologische Abhandlungen ausgingen, so war doch, soß der vor 70 Jahren von Pallas zuerst veröffentlichten Angabe, bis vor 10 Jahren nicht die geringste Mittheilung über den Pallas'schen Bastardhasen laut geworden.

Im Jahre 1841 erklärte Blasius ⁵⁾, als er von seiner Reise durch das Innere Russlands zurückgekehrt war, der Bastardhasen von Pallas, dessen aus der *Zoographia Rossio-Asiatica* abgeschriebene Beschreibung hier oben zuletzt mitgetheilt worden, sei eine bestimmt zu unterscheidende Art, die Blasius mit dem Namen *Lepus aquilonius* belegte. Da nun dieser als eine dem *Lepus timidus* West-Europa's überaus nahe stehende und letzteren im europäischen Russland zwischen dem 55 bis 63° n. Br. stellvertretende Ersatzform geschildert wurde, und der ächte *Lep. timidus*, laut Blasius Angabe, sogar in den russischen Ostseeprovinzen ganz fehlt, so stellte sich dem zufolge die Zahl der in Livland vorkommenden Hasen-Arten auf nicht mehr als zwei fest. Pallas unterschied aber, wie wir gesehen haben, auch in Livland ausser dem unveränderlichen stets grauen Hasen (*L. europaeus*) und ausser dem im Winter weissen (*L. variabilis*), noch den Bastardhasen, als dritte, zwischen die beiden eben genannten tretende Mittelform. Demnach schien es mit Blasius Ansicht vortrefflich zu stimmen, dass ich weder bei den Zoologen Dorpat's noch bei den gebildeten Jagdliebhabern Livland's irgend mehr über eine dritte Hasen-Art in Erfahrung zu bringen vermochte, als was unter die üblichen Unterscheidungen der einzelnen Rassen des *L. europaeus* Pall. (*L. timidus*, *L. autor.*) verwiesen werden musste. Bekanntlich unterscheiden nämlich vorzugsweise die Hetz-Jäger aller Länder, sehr genau die mannichfachen kleinen Eigenthümlichkeiten verschiedener (insbesondere vor den Hunden flüchtiger) Hasen, und unterscheiden namentlich sogenannte Feldhasen, Holzhasen ⁶⁾, Sumpfhasen oder Morasthasen, Steinhasen oder Berghasen und Sand-

5) Amtlicher Bericht über die 19te Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Braunschweig, 1842, p. 89. — Dasselbe in Wiegmann's Archiv, 1843, II, p. 57.

6) Im westlichen Europa, wo der *L. variabilis* nicht angetroffen wird, versteht man unter diesem häufig angewandten Namen unbedingt nur eine Rassenverschiedenheit des *L. europaeus* Pall. In den russischen Ostseeprovinzen wird gewöhnlich der *L. variabilis*, im Gegensatz zu dem *L. europaeus* Pall., so genannt. Derselbe *L. variabilis* wird gleichfalls in den Alpen-Gegenden Süd-Deutschlands auch Stein- oder Berghase genannt.

4) *Novae Species quadrupedum, e gl'issim ordine*, 1778, p. 1.

hasen; denn jene kleinen Eigenthümlichkeiten und Rassen-versechiedenheiten stehen vorzugsweise in ursächlicher Beziehung zu den Terrainversechiedenheiten auf denen die Hasen, mehrere Generationen hintereinander, aufgewachsen sind. Auch Graf Keyserling blieb, nach vielen in Kurland und Ehstland eingezogenen Erkundigungen, bei der Annahme nur zweier Hasen-Arten stehen.

Um so grössere Aufmerksamkeit schenkte ich, in Folge dessen, dem Berichte eines Forstwächters, welcher behauptete, in einem bestimmten Reviere meines väterlichen, in Livland, bei Pernau, belegenen Gutes, einen «blauen» Hasen gesehen zu haben. Im December des Jahres 1847 gelang es mir denn auch endlich, diesen sogenannten blauen Hasen zu erbeuten, in welchem ich den Pallas'schen Bastardhasen zu erkennen glaubte; unter welchem Namen er auch dem Museum unserer Akademie einverleibt wurde.

Nach vielfachen, fruchtlosen Erkundigungen erfuhr ich darauf von Jagdliebhavern welche im Orenburg'schen Gouvernement gehetzt hatten, dass es dort allerdings gleichfalls dreierlei Hasen gebe, indem man, ausser dem im Winter grauen und weissen Hasen, noch eine Mittelform antreffe. Diese, in jenen Gegenden eben so häufig als die grauen und weissen Hasen vorkommende Mittelform, werde aber allgemein unter dem Namen *Tumák* unterschieden; eine Nachricht deren Richtigkeit ich vor einem Jahre durch die Angabe: «тума́къ — по-мѣсь бѣлая съ русакомъ» bestätigt fand, welche sich in einem Verzeichnisse von national-russischen Jägerausdrücken vorfindet⁷⁾. Auch kommt mir jetzt in dem Jäger-Handbuche Levschin's, eine ältere inländische Quelle zu Gesichte, indem es dort heisst⁸⁾: «Русаки съ бѣлыми совокупаются, и отъ того выходятъ смѣшанный родъ зайцовъ, называемыхъ тумами». Kessler bestätigt ferner, in dem so eben erschienenen ersten Hefte seines Werkes⁹⁾, dass die Jäger des südlichen Russland's den Pallas'schen Bastardhasen wohl unterscheiden, und dass Pallas offenbar aus Versehen den Namen *Russák*, statt *Tumák* genannt habe; doch kennt ihn Kessler nicht aus eigener Anschauung. Gleichzeitig mit Kessler beschreibt Evermann¹⁰⁾ (vergl. p. 201) den *Tumák*, unter dem Namen *varietas hyemalis leporis timidi*, und tritt entschieden dagegen auf, dass Pallas ihn unter *Lep. variabilis* abhandelt.

Fügen wir schliesslich noch hinzu, dass, in Bezug auf auswärtige Quellen, schon Nilsson in der alten Ausgabe seiner *Skandinavisk Fauna*¹¹⁾ eine neue Hasen-Art, den *Lep. medius*, für Seeland aufstellte, dem er den *Lep. hybridus* Pallas fraglich als Synonym unterordnete. A. Wagner¹²⁾ fügt, hierauf

verweisend, noch die Frage bei, ob nicht der *Lep. aquilonius* Blas. ebenfalls als Synonym hierher gehöre? Schinz¹³⁾ hat wahrscheinlich nur eine sehr flüchtige Notiz der Angaben von Blasius benutzt, welchen er nicht zitiert, sondern ganz irthümlich «*Lep. aquilonius* Pall. *zoogr. rosso-asial.*» Waterhouse¹⁴⁾ endlich, bekräftigt nicht nur die Vermuthung Wagners, sondern bringt auch den von Gray aufgestellten *Lep. Altaicus* hier als Synonym unter.

Hiermit habe ich alle Quellen aufgeführt, welche sich, meines Wissens, auf den Bastardhasen von Pallas beziehen, und erwähne nur noch, dass ein zweites Exemplar, welches die grösste Uebereinstimmung mit dem von mir im Jahre 1847 erbeuteten Hasen zeigt, auch an demselben Orte wie jener, im jüngstverflossenen December 1850 geschossen wurde, und die Gelegenheitsursache zu der vorliegenden kleinen Abhandlung gewesen ist. Es fordert mich nämlich dieses Exemplar, vereint mit dem ähnlichen, früher erbeuteten, dazu auf, einer Verwirrung entgegenzutreten, welche um so verwickelter wird, je häufiger die neueren Werke, des Bastardhasen Russlands zu erwähnen beginnen.

Schreiten wir an eine Musterung der Hasen-Arten des europäischen Russlands, so müssen wir die folgenden unterscheiden:

1) *Lep. europaeus* Pall.¹⁵⁾

(*Lep. timidus* L. nach Keyserling u. Blasius und Anderen.)
Russisch: *Russák*.

Die Angaben der neuesten Zeit lassen uns daran etwas irre werden, ob überhaupt, und wo namentlich, die ächte typische

13) Synopsis Mammalium, 1845, II, p. 303.

14) A Natural History of the Mammalia, Vol. II, 1848, p. 45.

15) Keyserling und Blasius haben neuerdings durch ihr allgemein verbreitetes Werk (Die Wirbelthiere Europa's, 1840, p. VI und 31) für diese Art dem Namen *Lep. timidus* L. eine allgemeinere Verbreitung vermittelt, so dass namentlich nur der eben genannte Name in den neueren Abhandlungen über die Hasen der russischen Fauna anzutreffen ist. Leider dürfen wir jenen beiden Schriftstellern, welche sich durch die Gründlichkeit ihrer Arbeiten allgemeine Anerkennung erworben haben, und sich in diesem Falle auf die *Fauna suecica* beziehen, gerade in diesem Falle nicht beistimmen. Linné kannte aus unmittelbarer Anschauung nur eine einzige, in Schweden heimische Art, nämlich den im Winter ganz weissen Hasen, den Pallas später genauer unter dem Namen *Lep. variabilis* unterschied. Diesen benannte Linné eigentlich *Lep. timidus*; denn wenn gleich Linné der Meinung war, dass der unveränderlich graue Hase des westlichen Mittel-Europa's mit dem *Lep. variabilis* Pall. artlich zusammenfallen möchte, so geht doch namentlich aus folgenden Worten der Beschreibung des *Lep. timidus*: «*hyeme semper albus*; ... *cauda vero semper alba*» (*Caroli Linnæi fauna suecica, editio altera, 1761, p. 9*) unzweifelhaft hervor, dass wir den *Lep. variabilis* Pall. eigentlich *Lep. timidus* L. nennen müssen, und nicht die zweite Art, welche Keyserling und Blasius mit diesem Namen belegen. Um nun aber einer grenzenlosen Namenverwirrung, der unumgänglichen Folge des Namenwechsels zwischen zwei einander gegenüber zu stehenden Arten, zu entgehen, sehen wir uns gezwungen, dieses Mal, statt auf Linné, auf denjenigen Schriftsteller zurückzugehen, welcher die beiden von Linné zusammengeworfenen Arten zuerst genau unterschied,

7) Журналъ Кониоводства и Охоты, томъ XXI, 1849. Май, стр. 505.

8) В. Левшинъ, Книга для Охотниковъ, 1810, p. 362.

9) Естественная исторія губерній кіевскаго учебнаго округа, издаваемая Имп. университетомъ Св. Владимира, 1850, p. 79.

10) Естественная Исторія Оренбургскаго края, часть вторая, 1850, p. 204.

11) Skandinavisk fauna, 1830, I, p. 224.

12) Die Säugethiere von Schreber, fortgesetzt von J. A. Wagner, Supplementband, 4te Abtheilung, 1844, p. 79.

Form des *Lep. europaeus* Pall., d. h. des gemeinen unveränderlichen Hasen West-Europas, auch über das europäische Russland verbreitet sei. Muthmaasslich dürfen wir ein solches Vorkommen erwarten:

a) in den südwestlichen Gränzländereien des europäischen Russlands. Den einzigen Grund für diese Annahme bietet uns die geographische Lage jener Gegenden, im Vereine mit der Kunde, dass die ächt-typische Form des west-europäischen unveränderlichen Hasen, sowohl in Ost-Preussen als auch in den Gränzländern Oestreich's, gegen Russland, noch vorkommen soll.

b) in den an den Kaspischen See stossenden Gegenden. Jäger und wissenschaftliche Reisende erwähnen, dass die grauen Hasen der Steppen am Uralflusse verschieden sind von denjenigen grauen Hasen, welche im mittleren und nördlichen Russland vorkommen. Möglich nun, dass dieser Hase nichts weiter als die typische Form des westeuropäischen, gemeinen, unveränderlichen Hasen ist; möglich auch, aber viel unwahrscheinlicher, dass dort eine besondere Hasen-Art lebt, welche dann, nach gehöriger Begründung, in Zukunft den Namen *Lep. Caspicus* Ehrenberg führen muss¹⁶). Zwei Skelette des Hasen der den Südrhang des Kaukasus bewohnt, lassen mich bis 15 Schwanzwirbel zählen, und geben der bisher allgemeinen Annahme, dass der Hase des Kaukasus und Transkaukasiens gleich wie der Westküsten des Kaspischen Sees, der *Lep. europaeus* (*L. timidus* aut.) sei, ein grosses Gewicht¹⁷); zumal namentlich die Schädelbildung zu dieser Annahme stimmt.

Mithin müssen wir uns an den Namen *Lep. europaeus* (*Novae species quadrupedum e glirium ordine*, 1778, p. 4 etc.) halten, welchen Pallas der, auch den Winter hindurch, grau bleibenden Art, im Gegensatze zu dem farbenwechselnden *Lep. variabilis* zutheilte. Wahr ist es, dass Pallas selbst, 30 Jahre später, (*Zoographia Rosso Asiatica*, 1811, I, p. 148) den unterdessen allgemein üblich gewordenen Namen *Lep. timidus* L. annahm, doch stammt die Anerkennung des Namens *Lep. europaeus* Pall. schon vom Anfange unseres Jahrhunderts, und ist nur in neuester Zeit verdunkelt worden. Retzius (*Faunas sueciae a Carolo a Linné inchoatae pars prima; recognovit, emendavit et auxit A. J. Retzius, Lipsiae*, 1800, p. 32) führte schon den *Lep. variabilis* als Synonym des *L. timidus* L. auf. Schreber (*Die Säugethiere*, fortgesetzt von Goldfuss, erster Theil, 1826, p. 865) stellte den Namen, *Lep. europaeus* Pall., obenan, und Nilsson (*Skandinavisk fauna*, 1847, *första delen*, p. 445 und 440, *Nota*, ist Schreber's Beispiele gefolgt, obgleich A. Wagner, im Supplementbände zu den Säugethiere von Schreber (1844, p. 75) wiederum den Namen *Lep. timidus* L. in seiner unrichtigen Anwendung vorgezogen, und auch Waterhouse neuerdings die Mahnung Nilssons ganz übersehen hat.

16) Ehrenberg (*Symbolae physicae, Mammalia, decas secunda*) hat einen Conspectus der Hasenarten aufgestellt, in welchem er voran zwei unheilbare Hauptabtheilungen, diejenige der geradnasigen und der krummnasigen, annimmt. An jenem Orte hat er auch einen *Lep. caspicus* n. sp. mit folgender, ganz ungenügender, Diagnose aufgestellt: *emagnus, flavicante-cinereus, cauda cum pilo caput longius superante, supra nigra, aurium macula nigra.* (*Lep. timidus* Pall. Astrachen).

17) Ich kenne nur eine einzige genauere Beschreibung des kaukasischen unveränderlichen Hasen, allein alle Naturforscher, welche jene Gegenden besucht haben, nehmen ihn unfraglich für den *Lep.*

c) in den Wolga-Niederungen, (bis Kasánj hinauf?). Unser Haupt-Gewährsmann für die Annahme, dass die Hasen der Kaspischen und der Wolga-Steppen identisch seien mit der typischen Form des mittleren West-Europa, ist Eversmann¹⁸). Dieser unterscheidet nämlich von dem gewöhnlichen grauen Hasen der Kaspischen und Wolga-Steppe welchen schon Pallas (Glir. p. 6) als gleichfarbig im Winter und Sommer schildert, einen anderen, selteneren, grauen Hasen, mit hellerem Winterkleide, in welchem wir ohne Mühe denjenigen erkennen, welcher dem mittleren europäischen Russland angehört, und welcher der alsbald aufzuführende *Lep. medius* Nilss. ist¹⁹).

2) *Lepus medius* Nilss.²⁰).

Lepus hybridus Pall. (russisch: Russák)²¹).

Lepus aquilonius Blas.²²).

Lepus timidus L., *varietas hyemalis* Eversm. (russisch: Tumák)²³).

Russisch: Russák, in ganz Nord-Russland, so weit diese Art

europaeus. So Gildenstädt (Reise durch Russland, 1787, I, p. 222 und p. 418); Ménétriés (Catalogue raisonné etc. 1832, p. 23); Hohenacker (Bullet. de la Soc. des Natur. de Moscou, 1837, VII, p. 138); Eichwald (*Fauna caspio-caucasica*, Nouv. Mém. de la Soc. d. Nat. de Moscou, VII, 1841, p. 36). Die einzige genauere Beschreibung hat uns Kaleniczenko (Bullet. de la Soc. des Nat. de Moscou, 1839, p. 210) gegeben, und diese trifft vollständig mit *Lep. europaeus* zusammen. Wenn uns die Worte *caures inclinat viz naso longiores* für den ersten Augenblick minder lange Ohren erwarten lassen möchten, so widerspricht sogar diesem einzigen möglichen Einwurfe ein Vergleich der Masse, die Kaleniczenko genommen, nämlich 3" 10" für die Kopflänge, und 4" 6" für die Ohrenlänge. Dass es nicht der *Lep. medius* ist, beweist die Wintertracht, welcher die eben erwähnte Beschreibung entnommen wurde, und beweisen die von mir am Skelette gezählten Schwanzwirbel. — Im Kaukasus reicht der *Lep. europaeus* bis 8000' Höhe hinauf. (Ménétriés l. c. p. I der «Distribution géographique» zu Ende des Werkes.

18) Э. Эверсманна Естественная история Оренбургскаго края, часть вторая, 1850, p. 201.

19) Vielleicht hat Eversmann, als er (a. a. O.) über den Russák und Tumák schrieb, die Fundorte nicht genau genug unterschieden, und es scheint mir wahrscheinlich, dass der *Lep. europaeus* Pall. im Wolga-Gebiete nordwärts Kasánj entweder gar nicht oder höchst ausnahmsweise erreicht. Ein höchst glaubwürdiger und urtheilsfähiger Freund, der eine Reihe von Jahren in der Gegend von Kasánj gejagt hat, versichert mich nämlich, dass er dort, unter einer Unzahl, keinen unveränderlichen Hasen gesehen habe, welcher im Winterkleide dem grauen Kleide der livländischen Hasen gleichgekommen wäre; alle zeigten sich bedeutend weissler.

20) Nilsson, Skandinavisk fauna 1820, I, p. 224.

21) Pallas, Novae species quadrupedum, e glirium ordine, 1778, p. 5; Zoographia Rosso-Asiatica, I, p. 147, Nota 3; Waterhouse, A Natural History of Mammalia, 1848, p. 45.

22) Amtlicher Bericht über die 19te Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Braunschweig, 1842, p. 89. Dasselbe in Wiegmann's Archiv, 1843, II, p. 57. Vergl. ferner: Die Säugethiere von Schreber, fortgesetzt von Wagner, Supplementband, 4te Abtheilung p. 78.

23) Эверсманна, Естественная история Оренбургскаго края, 1850, p. 201 und 204.

dort nordwärts hinaufrückt (im Gegensatze zum *Beljät*);

Tundk, in ganz Süd-Russland (im Gegensatze zu dem *Russk*, d. h. *Lep. europaeus* Pall.? *Lep. caspicus* Ehrenb.?).

Unter diesem Namen wird eine, dem west-europäischen *Lep. europaeus* Pall. höchst nahe stehende Art oder Abart unterschieden. Es ist das der unveränderliche, im Winterkleide gleichfalls mehr oder weniger grau bleibende Hase, welcher im gesammten europäischen Nord-Russland die Nordgränze der Verbreitung unveränderlich-grauer Hasen bezeichnet, und hier die ächt-typische Form des *Lep. europaeus* Pall. vertritt. Selten kommt dieser letztgenannte, vorzugsweise dagegen der *Lep. medius* allein, gemeinschaftlich mit dem im Winterkleide weissen *Lep. variabilis* Pall. vor. In einem sehr wahrscheinlich zusammenhängenden Verbreitungsbezirke erstreckt sich der *Lep. medius* von jener Nordgränze an bis tief in die süd-russischen Steppen hinab. Es steht diese Art, wie gesagt, dem *Lep. europaeus* höchst nahe, und unterscheidet sich vom letztgenannten nur in zweierlei Kennzeichen,

1) äusserlich: durch ein besonders stark entwickeltes Winterkleid, in welchem im Allgemeinen das Weiss der Unterseite, die graue Färbung der Oberseite mehr und mehr zu verdrängen, auch alles Gelbbraun des Sommerkleides in Weiss abzubleichen sucht;

2) innerlich: durch eine geringere Anzahl Schwanzwirbel, deren für gewöhnlich nur 14 vorkommen.

Nur allein Nilsson hat in der alten Ausgabe seiner *Scandinavisk Fauna* das Sommerkleid von dem Winterkleide genau unterschieden, allein auch er stellt den *Lep. medius* nur dem sehr abweichenden *Lep. variabilis*, nicht aber dem, ihm höchst ähnlichen, *Lep. europaeus* vergleichsweise gegenüber, so dass die Lücke einer scharfen Unterscheidung der europäischen Hasen-Arten nichts destoweniger offen bleibt. Weit minder noch genügen die übrigen citirten Schriftsteller, namentlich auch Waterhouse, der zwar den *Lep. medius* nur allein an seinem Kleide unterscheiden will, auch eine, übrigen nicht vergleichend gehaltene, Beschreibung des Balges, nach zweien in den Museen zu Leiden und zu London aufbewahrten Exemplaren gibt, aus der jedoch kein Unterschied vom *Lep. europaeus* Pall. hervorgeht. Es mag deshalb am Platze sein, hier an eine genauere, vergleichende Untersuchung des Kleides der beiden, bis zum Verwechseln ähnlichen, Hasenarten, *Lep. europaeus* und *Lep. medius*, zu schreiten.

Um nun die Ansichtsweise meiner Leser von vorn herein in die gehörige Richtung zu versetzen, beginne ich mit der Erklärung, dass meine Untersuchungen mich zu dem Resultate geführt haben, es finde zwischen den Sommerkleidern der beiden hier untereinander zu vergleichenden Arten gar kein Unterschied statt, gleich wie auch das Winterkleid des *Lep. medius* nur allein ein stärker entwickelteres ist, als dasjenige des *Lep. europaeus*, durchaus aber nicht wesentlich verschieden von diesem. Wir finden nämlich an dem Winterkleide des

west-europäischen *Lep. europaeus* schon alle dieselben Eigentümlichkeiten der Färbung angedeutet, welche an dem Winterkleide des *Lep. medius* greller in das Auge springen. Auch zeigen sich sehr bedeutende Verschiedenheiten in dem Grade der Entwicklung des Winterkleides beim *Lep. medius*, und es scheinen alle möglichen Uebergangsstufen vorzukommen; derart, dass wir die äusserste und vollkommenste Ausbildung der Wintertracht, im äussersten Osten des Vorkommens d. h. in den Wolga-Gegenden, von Kasan südwärts, antreffen, während die westlichen Gouvernements Nowgorod, St. Petersburg und Pleskau, minder extreme, und endlich die russischen Ostsee-Provinzen noch weniger, ja ausnahmsweise fast gar nicht von der Wintertracht des *Lep. europaeus* abweichende, Winterbälge des *Lep. medius* aufzuweisen haben. Während aber dort, im äussersten Osten, die höchst entwickelte Wintertracht, wie es scheint, ausnahmslos vorkommt, fallen in West-Russland, unter der Mehrzahl weniger extrem ausgesprochener Winterkleider, dann und wann entwickeltere, ja mitunter auch einzelne derartige Winterbälge, welche dem höchst entwickelten Winterkleide der äussersten Ostgränze des Vorkommens an heller Färbung kaum nachgeben.

Wählen wir für den genaueren Vergleich mit dem Winterkleide eines norddeutschen, wahrscheinlich aus der Gegend von Hamburg stammenden Exemplares des *Lep. europaeus*, einen in Wintertracht befindlichen *Lep. medius*, aus den Umgebungen St. Petersburgs. Schon der erste vergleichende Ueberblick stellt die folgenden Unterschiede heraus:

beim *Lep. europaeus*. beim *Lep. medius*.

Die Färbung der gesammten Oberseite des Kopfes u. Rumpfes	rothbraun;	rostgelblich; .
Die Färb. der Brust, nebst der vorderen Schultergegend . .	rosthroth;	verblichen-rostfarb.;
Die Färb. der Beine von ihrer Vorderseite	rothbraun, mit stärkerem oder geringerem Anfluge v. reinem Schwarz;	bräunlich-gelb, ohne Schwarz;
Die Färb. der Seiten des Oberschenkels	schmutzig gelblich-grau, unregelmässig dunkler gefleckt; abstechend v. d. Farbe des Oberrückens, durch Zurücktreteten d. bräunlichen und braungelb. Farb.	bläulich-grau, ohne gelb; nur bei sehr genauer näherer Betrachtung entdeckt man die einzeln beigemischten gelblichen Haare.

Der schwarze Fleck auf der Oberseite des Schwänzchens, die

eigenthümliche Färbung der Ohren, die dunkel-röthlichen Zehenrücken der Hinterfüsse, die weisse Färbung der gesamten Unterseite, namentlich auch des Kehlfleckes und der Zügel, sind bei beiden Arten völlig übereinstimmend. Im Gesichte des *Lep. medius* dehnt sich aber das Weiss mehr aus, und tritt reiner hervor, indem nicht nur der bei den Schnurrharen beginnende, und durch die Augengegend bis zur Ohrwurzel ziemlich geradlinig verlaufende weisse Zügel mehr Breite gewinnt, (er erreicht an Breite endlich ein dem Durchmesser des Auges gleiches Maass), sondern namentlich auch ein beim *Lep. europaeus* undeutlicherer, weisslicherer Streif, welcher, aus dem Vorderende des Zügelstreifes abwärts, gleichsam die Backe umgränzend, gegen den Kieferwinkel verläuft, beim *Lep. medius* sich deutlicher ausspricht, und die Neigung hat, die gesamte Backengegend bis zum Zügelstreif hinauf zu überziehen; so dass die Backengegenden zum Mindesten eine schmutzig-graue, kaum noch gelbliche, Färbung annehmen.

Auch eine paarige Fortsetzung des weissen Zügelstreifes, welche, auf dem rostrothen Grunde der Nackenseiten, an der Hinterseite der Ohrwurzel beginnt, und als paralleler Doppelstreif gegen die Schultergegend verläuft, entwickelt sich beim *Lep. medius* bis zu einer den Ohren gleichkommenden, ja dieselben noch übertreffenden, Länge, während dieser Doppelstreif beim *Lep. europaeus* für gewöhnlich kaum $\frac{1}{4}$ der Ohrenlänge erreicht. Eben so rückt das Weiss der Bauchseite beim *Lep. medius* an den Seiten des Körpers höher aufwärts, gegen die Oberseite, so dass die dunkle Farbe des Rückens, welche beim *Lep. europaeus* etwa zwei Ohrenlängen breit ist, schmaler und schmaler wird, bis sie in den extremen Formen auf die Breite einer einzigen Ohrenlänge beschränkt ist. Die extreme Wintertracht, in der Nähe der Ostgrenze des Vorkommens des *Lep. medius*, zeichnet sich also, in Folge des Ueberhandnehmens aller der angedeuteten Eigenthümlichkeiten, durch ein Vorwalten der weissen Farbe aus, welche, wie gesagt, von der Bauchseite her, das Gelbgrau des Rückens bis auf die Breite einer Ohrenlänge beschränkt, sich von der Kehle her über die ganze Backengegend, mit Ausnahme eines nachbleibenden röthlichen Zügelstreifes unter und vor den Augen, verbreitet, und auch im Nacken zunimmt. Das Grau der Seiten beider Oberschenkel fiesst vor der Schwanzwurzel zusammen, dehnt sich, von hinten nach vorn, mehr und mehr über den ganzen Unterrücken aus, indem es zugleich immer weisser wird, bis es sogar eine Linie erreicht, welche, quer über den Rücken fort, die Vorderseite beider Schenkel mit einander verbindet. So beobachtete ich das Winterkleid in Kiev's Umgegenden; eben so scheint es in der Gegend von Kasan beschaffen zu sein.

Gehen wir nun zu einer genaueren Betrachtung der einzelnen Haare, durch welche die oben berührten Färbungen bedingt werden, über, und beginnen mit dem Wollhaare, welches die durchscheinende Grundfarbe bedingt. Voran muss aber, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, bemerkt werden, dass die Gestalt und Structur der Haare, so wie auch

die Verhältnisse der Vertheilung der verschiedenen Farben auf einem und demselben Haare, sowohl beim *Lep. europaeus*, als auch beim *Lep. medius*, genau dieselben sind. In dem Verbleichen aller gelblichen und bräunlichen Farben bei dem Letzteren liegt allein der Unterschied.

Das, durchschnittlich etwa 25 mill. lange, Wollhaar des Oberrückens ist seidig-glänzend und etwas geschwungen. Von der Wurzel jedes Haares an sind etwa über $\frac{2}{3}$ der Gesamtlänge graulich-weiss, und fast $\frac{2}{3}$ an der Spitze des Haares schwarz.

Das, durchschnittlich etwa 30 bis 35 mill. lange, Wollhaar des Bauches, der Seiten, des Unterrückens und der Oberschenkel ist an seiner Wurzelhälfte (etwa $\frac{1}{2}$ seiner Gesamtlänge) schwärzlich-grau, während die Spitze dagegen rein weiss ist. Der Uebergang der Färbung des Wollhaares, so wie es auf dem Oberrücken beschaffen ist, zu demjenigen der Bauchseite, geschieht allmählig.

Das Deckhaar des Oberrückens (etwa 30 mill. lang) ist an seiner Wurzel weisslich-grau; dieses Grau geht, je näher zur Spitze desto bestimmter ausgesprochen, in Braun-schwarz über (beide Farben zusammen nehmen etwa $\frac{2}{3}$ der Gesamtlänge ein, gewöhnlich mehr); dann folgt (etwa über $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Gesamtlänge) ein bräunliches Gelb, und endlich (etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der Gesamtlänge) ist die äusserste Spitze des Haares wieder braunschwarz. Nur sehr vereinzelt finden sich Deckhaare, denen diese braunschwarze Spitze ganz fehlt, und an denen das bräunliche Gelb sich bis an das äusserste Ende erstreckt. Diese Deckhaare des Oberrückens anbelangend, unterscheidet sich der *Lep. medius* nur durch die hellere Farbe des bräunlich-gelben Antheiles vom Haare.

Die ganze Seite des Körpers entlang, und auf der Brust, finden sich vereinzelt stehende und weit hervorragende Stichelhaare, von doppelt so grosser Länge als die Grannenhaare (etwa 60 mill.), deren grössere Wurzelhälfte vorzugsweise braunschwarz ist, die Spitze dagegen rein weiss; nur ein sehr schmaler (ausnahmsweise ein breiter) gelblicher Zwischenraum bildet den Uebergang dieser beiden Färbungen. Das Deckhaar, aus dem diese Stichelhaare hervorgehen, ist entweder in seiner ganzen Länge gelblich, oder zugleich an den äussersten Spitzen weiss. In der Färbung der beschriebenen Stichelhaare stimmt der *Lep. medius* vollkommen mit dem *Lep. europaeus* überein, dagegen bei den so eben besprochenen Grannenhaaren des *Lep. medius* das Gelb durch das sich ausbreitende Weiss der Haarspitzen verdrängt wird²⁴).

Das straffe rothbräunliche Deckhaar der Vorderseite der Beine ist kurz (etwa 13 mill. lang) und hat beim *Lep. europaeus* häufig schwärzliche Spitzen, welche dem *Lep. medius* dagegen für gewöhnlich fehlen.

Die Färbung der Seiten des Oberschenkels wird beim *Lep. europaeus* durch ein Gemisch von gelb-, schwarz- und weiss-

24) Die völlige Uebereinstimmung dieser Beschreibung mit den Angaben Nilsson's (Shamä fauna, 1830, p. 225) lässt uns keinen Zweifel darüber, dass Nilsson's *Lep. medius* genau unsere Art ist.

spitzigen Haaren hervorgerufen; indem nun die gelbe Farbe grösstentheils durch Weiss verdrängt wird, bildet sich beim *Lep. medius* die grülich-blaue Färbung, aus einem Gemenge von weissen und schwarzspitzigen Haaren, unter denen nur bei genauester Betrachtung zerstreutstehende, theilweise gelbliche, Haare sichtbar werden.

Aus diesem Allem geht hervor, dass wir uns diejenigen Veränderungen, welche in der Wintertracht des *Lep. europaeus* zu erwarten ständen, wenn er aus Westeuropa in ein Continentalklima, mit strengem Gegensatze in der Temperatur seiner Jahreszeiten, versetzt würde, *a priori* nicht anders, sondern genau der Art vorstellen müssten, wie sich das Winterkleid des *Lep. medius* beschaffen zeigt. Da nun aber die Sommerkleider der beiden Arten vollkommen untereinander übereinstimmen, so kann ich den Balg keinesweges als unterscheidendes Kennzeichen von artlichem Werthe, zwischen *Lep. europaeus* und *Lep. medius*, gelten lassen.

Bei dieser Gelegenheit muss ich noch einiger Farbenvarietäten des *Lep. medius* erwähnen, welche ausnahmsweise vorkommen.

1. Rothe. Die Deckhaare des Körpers besitzen keine schwarze Spitzen, und die schwarzen Spitzen des Wollhaares sind gleichfalls minder entwickelt, so dass mithin der Rücken gleichförmig roströthlich erscheint.

2. Weisse. Ausser den bisweilen im westlichen Russland vorkommenden Exemplaren, welche den in Ost-Russland gewöhnlichen, entwickeltesten, Grad des Winterkleides tragen, kommen auch einzelne vor, bei denen die Spitzen der meisten, oder wenigstens sehr vieler Deckhaare des Rückens weiss sind. Hierher gehört auch das von Pallas²⁵⁾ erwähnte Exemplar.

3. Schwarze. Eine lange nicht so seltene Farbenvarietät als es für den ersten Augenblick scheinen möchte, wenngleich, wie es scheint, vorzugsweise nur in gewissen Gegenden häufiger. In vielen gegebenen Fällen mag es schwer fallen, zu entscheiden, ob der schwarze Hase eine Farbenvarietät des *Lep. medius* oder des *Lep. variabilis* sei. Pallas²⁶⁾, der zuerst mehrere bekannte Beispiele schwarzer Hasen zusammenstellte, fand, dass es *Lep. variabilis* sei, der in dieser Hinsicht abändere, und behauptete, dass der *Lep. europaeus* nie schwarz vorkomme. Derselben Ansicht ist Eversmann²⁷⁾, demzufolge schwarze Abänderungen des *Lep. variabilis* in einzelnen Kreisen der Gouvernements Kasánj und Orenburg nicht selten vorkommen. Auch verdankt das Museum der Akademie Eversmann selbst ein solches schwarzes Exemplar; allein ich muss der Ansicht Pallas und des freundlichen Gebers darin widersprechen, dass ich, gegen ihre Bestimmungen, dieses Thier für eine Varietät des *Lep. medius* halte. Nicht nur ist es *Lep. medius* der Schädelbildung zufolge²⁸⁾, sondern auch das in

seiner Wurzelhälfte weissliche Wollhaar des Oberkörpers (im Winterkleide) spricht hierfür. Uebrigens ist dieses Exemplar durchgängig (mit Ausnahme der stets röthlich-grauen Ballenhaare) braunschwarz. Es scheint mithin die schwarze Varietät sowohl dem *Lep. variabilis* als auch dem *Lep. medius* und *europaeus* zuzukommen, aber wahrscheinlich dem erstgenannten bei weitem häufiger. Dafür sprechen die zahlreichen Beispiele aus allen Gegenden Sibiriens, wo nur der *Lep. variabilis* allein lebt. Den von Pallas zusammengetragenen Beispielen kann ich noch dasjenige eines schwarzen Hasen aus Beresov²⁹⁾ hinzufügen, gleich wie auch jener schwarze Hase hierher gehört, welcher in Småland geschossen wurde³⁰⁾, da nur allein *Lep. variabilis* (nebst *var. canescens*) nicht aber *L. medius*, oder *L. europaeus* auf der Skandinavischen Halbinsel vorkommt.

Im europäischen Russland sollen ferner auch in Lithauen ganz schwarze Hasen (mit braunrothen Fussspitzen und vier braunrothen Flecken auf der Stirn und den Wangen) vorkommen³¹⁾. In Mohilev erzählte man mir, dass es im Kopischischen Kreise desselben Gouvernements nicht nur schwarze Hasen gebe, sondern auch so häufig, dass der schwarze Hase auch in das Wappen dieses Kreises aufgenommen sei. Von diesen lässt sich nicht angeben, welcher Art sie angehört haben mögen.

Seltener scheint die schwarze Varietät bei dem *Lep. europaeus* vorzukommen; doch gehören hierher offenbar wohl die Beispiele schwarzer Hasen von Bornholm, deren Pallas (a. a. O.) erwähnt. Auch Bechstein³²⁾ führt an, dass es schwarze Varietäten des *Lep. europaeus* gebe, und endlich finde ich noch ein unbezweifelt hierher gehöriges Beispiel, eines in Frankreich neuerdings erlegten schwarzen Hasen³³⁾.

Was nun das zweite der bisher angegebenen unterscheidenden Kennzeichen des *Lep. europaeus* vom *Lep. medius*, nämlich den Unterschied in der Zahl der Schwanzwirbel anbelangt, so machte schon Nilsson gleich anfangs darauf aufmerksam, dass der *Lep. medius* sich vom *Lep. europaeus* durch die geringere Anzahl seiner Schwanzwirbel unterscheide. Ihm folgte Blasius. Nehmen wir die Zahl der Kreuzbeinwirbel, wie gewöhnlich geschieht, zu 4 an, so besitzt der *Lep. europaeus* an Schwanzwirbeln:

16 nach Daubenton³⁴⁾ und Eytton³⁵⁾;
20 nach Cuvier³⁶⁾;

29) Bullet. de la Soc. des Natural. de Moscou, 1841, p. 362.

30) Vergl. Tidskrift för Jägare och Naturforskare, I, p. 220, nebst Tafel.

31) Eichwald, Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien, 1830, p. 237; und desselben Zoologia specialis p. 366.

32) Gemeinnützige Naturgeschichte Deutschlands, 1801, I, p. 1097.

33) Hérétien, in Guérin-Ménéville, revue zoologique par la Société Cuvierienne, 1841, p. 33.

34) Buffon, Hist. naturelle, VI, 1756, p. 291.

35) The Transactions of the Royal Irish Academy Vol. XVIII, 2, p. 269 und Isis 1848, I, p. 55.

36) Lacours d'Anatomie comparée, II. 644., 1835, I, p. 181.

25) Novae Species quadrupedum e glirum ordine, 1778, p. 3, Nota.

26) L. v. c. p. 12 etc., und Zoographia Rosso-Asiatica, I, p. 147.

27) Естественная Исторія млекопитающихъ животныхъ Оренбургскаго края, 1850, p. 200.

28) Nach den zuerst von Kessler hervorgehobenen und weiter unten ausführlicher zu erörternden Unterschieden.

15 nach Pander und d'Alton³⁷⁾, (Zählung an der Abbildung);

14 bis 15 zähle ich an zwei Skeleten unseres akademischen Museums, welche aber noch Zweifel an der Vollständigkeit zulassen.

Lepus medius besitzt dagegen:

13 nach Nilsson;

14 nach Blasius, (wie bei *Lep. variabilis*);

von 12 bis 14, in der Regel 13, nach den vielen Zählungen, welche ich am *Lep. medius* der Umgebenden St. Petersburg's anstellte.

D'Aubenton's, nebst Pander's und D'Alton's Angaben, und meine Zählungen, machen es gegenwärtig höchst wahrscheinlich, dass die Annahme von 20 Schwanzwirbeln beim *Lep. europaeus*, welche auf Cuvier's Autorität hin allgemeineren Eingang gefunden, lediglich auf einem Irrthume beruhen dürfte, zumal Cuvier's Tabelle der Wirbel-Zahl schon mehrfach nicht ganz zuverlässig gefunden worden³⁸⁾, und überdiess bei Cuvier die Hasen-Art nicht genauer angegeben ist, von der er spricht³⁹⁾. Die Lösung liegt übrigens ziemlich nahe, wenn wir die 4, in der Tabelle freilich auch noch besonders angeführten, Kreuzbein-Wirbel von der Zahl 20 abziehen wollen.

Jedenfalls stellt sich also bei näherer Betrachtung heraus, dass der Unterschied in der Zahl der Schwanzwirbel zwar nicht so gross ist, als es anfänglich scheinen wollte, dennoch aber bis 3 oder 4 Wirbel mehr beim *Lep. europaeus* (als beim *Lep. medius*) zu betragen scheint. Nunmehr hängt also die Frage über die artliche Selbstständigkeit des *Lep. medius*, ganz von der Entscheidung in der allgemeineren Frage ab: ob einem Unterschiede zweier Thiere von einander, welcher lediglich auf einige Schwanzwirbel mehr oder minder beschränkt ist, artliche Rechte eingeräumt werden sollen?

Diese Frage lässt sich gegenwärtig noch nicht entschieden beantworten, da man bisher ausnahmslos von der Annahme fast unbedingter Unwandelbarkeit der Skelettheile ausgegangen ist. Je mehr man aber auf die Verschiedenheiten der verschiedenen Individuen einer und derselben Art aufmerksam sein wird, desto mehr lässt sich ein Hervortreten des Ergebnisses erwarten, dass man die Beständigkeit der osteologischen Merkmale bis jetzt überschätzt hat. Wie sehr dieses in Bezug auf die Gestalt der Schädelknochen stattfindet, haben meine Untersuchungen an den Bärenschädeln nachgewiesen. Allerdings ist nun zwar die Anzahl der einzelnen Knochen

eine weit bestimmtere, und schon zur Zeit frühester Entwicklung in gesonderten Kernen vorgebildet, dennoch möchte aber auch die Beständigkeit der Zahl bisher überschätzt worden sein.

So gering das hierzu brauchbare Material bisher auch ist, so besitzen wir doch schon viele Beispiele von Abweichungen einzelner Individuen einer und derselben Art, um einen bis zwei Lendenwirbel, ja sogar um einen bis zwei Rückenwirbel, verbunden mit einem Unterschiede von einem bis zwei Paar Rippen. Ausser den verschiedentlich in Druckschriften zerstreuten Fällen der Art, besitzt unser Kollege Brandt ein Verzeichniss mehrerer Erfahrungen hierüber. Um so eher dürfen wir Ungleichheiten in der Zahl der viel bedeutungsloseren, undurchbohrten, Schwanzwirbel voraussetzen. In der That variiren diese auch bei unseren schon öfter vergleichungsweise untersuchten Hausthieren an Zahl, ganz gewöhnlich um zwei, drei, ja ausnahmsweise sogar um neun⁴⁰⁾. Näherberühren unser Ziel die Verschiedenheiten in der Zahl der Schwanzwirbel, welche ich für *Lep. europaeus* und *Lep. medius* mitgetheilt habe, und ferner ein Fall, in dem ich beim *Lep. variabilis* statt der gewöhnlichen 14 Schwanzwirbel, deren 16 vorfand. Endlich, und hauptsächlich, verweise ich noch auf die weiter unten anzuführenden Erfahrungen Sundevall's, in Betreff der Veränderlichkeit der relativen Länge der gesamten Schwanzröhre.

Ogleich es nun also zwar begründet scheint, dass der unveränderliche Hase im Norden und Osten des europäischen Russlands durchschnittlich ein Paar Schwanzwirbel mehr zählt, als derselbe West-Europa's, so scheint mir in Folge des obenstehend Angeführten, dieser Unterschied dennoch keinen Anspruch auf die Rechte artlicher Kennzeichen machen zu dürfen, und ich betrachte deshalb den *Lep. medius* nur als Varietät des *Lep. europaeus*.

3) *Lepus variabilis* Pall.

Lepus borealis Nilss. Russisch Beljak.

Unser veränderlicher, im Winterkleide, bis auf die Spitze der Ohren allein, rein weisser Hase ist mit keiner anderen

37) Pander und d'Alton, die Skelette der Nagethiere, 1823, Tab. III.

38) Vergl. R. Wagner, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, 1834—35 p. 536, und die Anmerkung zu p. 177 der 2ten Ausgabe von Cuvier's leçons d'Anatomie comparée.

39) Im Originale der vergleichenden Anatomie Cuvier's heisst es ohne Weiteres «livre». Es ist also eine, freilich wahrscheinlich richtige, Lizenz des Uebersetzers, wenn wir in den Vorlesungen über vergleichende Anatomie von G. Cuvier, übersetzt von Duvernoy, 1839, p. 102, «*Lepus timidus*» angegeben finden.

40) Gurlt (Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haus-Säugethiere, 1843, p. 65 und 129) setzt die Zahl der Schwanzwirbel beim Pferde und Schweine auf 16, beim Rinde auf 16 bis 18, beim Schafe auf 18 bis 21, beim Hunde und bei der Katze auf 18 bis 22 an. — Leyh (Handbuch der Anatomie der Hausthiere, 1850, p. 87) zählt beim Pferde 18, beim Schweine 16 bis 18, beim Rinde und Schafe 18 bis 20; beim Hunde und bei der Katze 20 bis 22. R. Wagner (Lehrb. d. Vergl. Anat. p. 536) führt an, dass die Zahl der Schwanzwirbel beim Pferde von 13 bis 24 (!) veränderlich sei. Die Erfahrung, dass Thiere, denen der Schwanz gestutzt worden, bisweilen stotzschwänzige Junge erzeugen, welche diese Eigenthümlichkeit wiederum weiter vererben können, bietet der in Rede stehenden Frage einen besonders weiten Spielraum. Wie ungleich muss die Zahl angeborener Schwanzwirbel z. B. bei den Ratten und Mäusen sein, welche sich unter einander so sehr häufig den Schwanz verstimmen.

europäischen Art zu verwechseln. Heben wir jedoch, mit Rücksicht auf die Möglichkeit des Vorkommens von Bastarden, die Unterschiede desselben, vom *Lep. europaeus*, an diesem Orte schärfer hervor.

Lep. europaeus u. *Lep. medius*.

1) Das Ohr länger als der Kopf, ragt, angedrückt, über die Schnauzenspitze hinaus; mit schwarzem Ende, auf der Rückseite am Aussenrande, inwendig am Innenrande, am tiefsten abwärts verbreitet.

2) Beugt man die, übrigens völlig gestreckten, Hinterfüsse im Schenkelgelenke nach vorn, so reichen die Zehenspitzen kaum oder wenigstens nur bis zum Nacken.

3) Der Schwanz (mit den Haaren) ist so lang oder länger als der Kopf; oben (d. i. vorn) entschieden schwarz und unten weiss.

Lep. variabilis.

1) Das Ohr kürzer als der Kopf, erreicht, angedrückt, nicht die Schnauzenspitze⁴¹⁾; mit schwarzer Spitze, die an beiden Rändern, inwendig und auf der Rückseite, gleich weit abwärts verbreitet ist.

2) Im selben Falle reichen die Zehenspitzen bis zur Ohrwurzel⁴²⁾.

3) Er ist kürzer als der Kopf; oben und unten weiss, aber bisweilen oben etwas rauchfarbig⁴³⁾.

41) Die Länge des Ohres unseres *Lep. medius* verhält sich genau so, wie diejenige des *Lep. europaeus*. Gewöhnlich ragt das Ohr, angedrückt; 10 bis höchstens 20 mill. über die Schnauzenspitze vor. Es finden sich aber auch Exemplare, bei denen das angedrückte Ohr die Schnauzenspitze nur kaum erreicht. Derselbe Grad der Veränderlichkeit der Ohrenlänge findet auch bei dem *Lep. variabilis* statt, indem das angedrückte Ohr bisweilen die Schnauzenspitze eben erreicht.

42) Dieses gilt unbeschadet der Erfahrung alter Jäger, dass das Verhältniss der Länge der Gliedmassen beim Hasen nach Alter und Geschlecht veränderlich ist. An diesem Orte mag das Verhältniss der Gliedmassen zum Rumpfe insbesondere Berücksichtigung finden, weil Pallas (Glfr. p. 2) zwischen *Lep. europaeus* und *variabilis* hierin keinen Unterschied findet, auch für gewöhnlich der *Lep. europaeus* als die schlankere und eben deshalb schneller laufende Art angesehen wird (vergl. A. Wagner l. c. p. 81). Letzteres ist nun zwar allerdings entschieden der Fall, allein nicht etwa weil der *Lep. europaeus* hochbeiniger, sondern weil sein Rumpf gestreckter ist; weshalb mithin die Hinterfüsse verhältnissmässig kürzer erscheinen. Die längeren Sätze des *Lep. europaeus* werden eines Theiles durch die Krümmung und Streckung des Rumpfes vermittelt. Schon Nilsson (Skand. fauna, 1820, p. 225) bemerkte, dass die Hinterfüsse seines *Lep. medius* verhältnissmässig kürzer als beim *Lep. variabilis* seien.

43) Die geringere Anzahl Schwanzwirbel beim *Lepus medius* ist der Länge des Schwanzes äusserlich nicht anzusehen. Einen höchst schätzenswerthen Beitrag für die Erfahrung, wie sehr übrigens auch die Länge der Schwanzrübe bei einer und derselben Art wechseln könne, hat uns Sundevall geboten (Morsnachuch Arch. Skand. Beitr. I, 1845, p. 175); aus dessen Messungen ersehen wir, dass die Länge der Schwanzrübe verschiedener Individuen, beim *Lep. variabilis* von $\frac{45}{100}$ bis $\frac{75}{112}$, und beim *Lep. campestris* von $\frac{45}{100}$ bis $\frac{60}{112}$ der Kopflänge schwanken könne. Es ist mithin im höchsten Grade bedauerndwerth, dass Sundevall die gleichzeitige Zählung der Schwanzwirbel unter-

4) Das Wollhaar auf dem Oberrücken weisslich, mit schwarzen Spitzen.

5) Das Winterkleid auf dem Oberrücken braungrau.

6) Ein weisser Streif hinter den Augen.

7) Ist absolut grösser und wiegt, ausgewachsen, durchschnittlich etwa $11\frac{1}{2}$ (9 bis 13) Russ. Pfund.

8) Die Fährte jedes einzelnen Hinterfusses schmal.

4) Dasselbe weisslich, oder grau, mit grau-röthlichen Spitzen.

5) Das Winterkleid bis auf den Rand der Ohren durchgängig weiss.

6) Kein weisser Streif hinter den Augen.

7) Ist absolut kleiner und wiegt, ausgewachsen, durchschnittlich etwa $7\frac{1}{2}$ (6 bis 9) Russ. Pfund⁴⁴⁾.

8) In der Fährte der Hinterfüsse die Zehen auseinander gespreizt, die Fährte des halben rundlicher im Umrisse.

lassen, welche sehr wahrscheinlich eine dem Wechsel des Längenverhältnisses der Schwanzrübe einigermaßen entsprechende Unbeständigkeit der Anzahl ihrer Wirbel ergeben hätte. Die Länge der Schwanzrübe des *Lep. medius* wechselt zwischen 90 bis 120 mill., und der Schwanz mit den Haaren hat eine Länge von 130 bis 150 mill.

44) Levschin (a. a. O. p. 361), der übrigens auch 13 Pfund als ein ziemlich starkes Gewicht ansieht, behauptet, es kämen in den Steppengegenden bis 20 russ. Pfunde wiegende *Lep. medius* vor, woraus zum Wenigsten ersichtlich ist, dass die Steppenhasen unsere nordischen, zu derselben Art gehörigen, beträchtlich an Grösse übertreffen mögen. Wir dürfen hierauf aber kein all zu starkes Gewicht legen, da z. B. nach Bechstein (Gemoinnützige Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands, 1801, I, p. 1095) im Thüringerwalde, als eine Folge reicher Mastung an Eichen und Bucheckern, Hasen von 18 Pfund geschossen wurden, welche mithin jenen russischen an Schwere gleich kamen, wenn man den Unterschied der Gewichte beider Länder in Rechnung zieht. Ja sogar für den äussersten Westen des Vorkommens, für England, theilt uns Fennel (A Natural History of British and foreign Quadrupeds, 1843, p. 366) mit, dass der *Lep. europaeus* England's zwar etwa gewöhnlich 8 bis 9 Pfund, ausnahmsweise aber auch 12 wiege, und in einem ausserordentlichen Falle über 13 Pfund schwer gewesen sei. Obgleich nun hieraus auch hervorgehen dürfte, dass der *Lep. europaeus* im Westen durchschnittlich etwas kleiner von Wuchs ist, so darf man aber, wie jetzt ersichtlich ist, keinen Unterschied des *Lep. europaeus* vom *medius* in der Grösse suchen wollen. Wenn also Nilsson und Waterhouse die Gesammtlänge des Schädels vom *Lep. medius* übereinstimmend auf $4\frac{1}{12}$ bis $4\frac{2}{3}$ Zoll messen, so dürfen wir dem Letzteren doch darin nicht recht geben, dass er im Allgemeinen den Schädel des *Lep. europaeus* für beträchtlich grösser als den des *L. variabilis* halten will. Auch Pallas Worte (Glfr. p. 2) «*Lepus itaque variabilis, europaeum vulgarem, cujus Col. d'Aubentonius mensuras exposuit, fore quarta parte totius longitudinis superabat*» führen irre. Einige Schriftsteller haben daraus auf eine durchschnittlich bedeutendere Grösse des *Lep. variabilis* schliessen wollen. Dem ist aber nicht so, und die Gesammtlänge des Schädels vom *Lep. variabilis* ist z. B. durchschnittlich etwa um $\frac{1}{16}$ ihrer Grösse geringer als diejenige des *Lep. europaeus* oder *medius*. Während also der Schädel des *Lep. variabilis* selten über 100 mill. Gesammtlänge erreicht, hält sich dasselbe Mass am *Lep. medius* in der Nähe von 105 mill.

9) Bewohnt vorzugsweise das Buschholz, inmitten offener Flächen.

10) Von Hunden verfolgt, sehr flüchtig; entfernt sich weiter vom Lager. Er ist das eigentliche Wild des Windhundes.

11) Das Haar filzt sich vorzüglich zu Hüten.

12) Die Scheitelbeine springen an der Scheitelhinterhauptnath, in der Medianlinie, mit einer Schneppe (a) nach hinten hinein; die beiden Stirnbeine schieben sich in der Medianlinie mit einer abgestutzten Schneppe (b) zwischen die beiden Nasenbeine nach vorn.



9) Bewohnt vorzugsweise Waldungen.

10) Verfolgt von Hunden, entfernt er sich nicht gar weit von seinem Lager, auch nicht weit vor den Hunden, sondern sucht vorzugsweise die Spur durch häufige Rückgänge zu verwirren. Läuft minder behende.

11) Das Haar filzt sich schlecht, und der Preis des Felles ist deshalb mindestens 4-mal geringer.

12) Das Hinterhauptbein springt an der Scheitelhinterhauptnath in der Medianlinie mit einer Schneppe (a) nach vorn vor; die beiden Stirnbeine schieben sich in der Medianlinie mit einer spitz zulaufenden Schneppe (b) (in einem Winkel von etwa 45°) zwischen die beiden Nasenbeine nach vorn vor⁴⁵⁾.



45) Es muss auffallen, dass uns gerade die bisher an dem Skelette, und namentlich am Schädel, hervorgesuchten Merkmale zur Unterscheidung des *Lep. europaeus* und *medius*, vom *Lep. variabilis*, häufig im Stiche lassen. Abgesehen von der Gesamtgrösse völlig ausgewachsener Exemplare, habe ich das obenstehend abgebildete noch von Kessler (Журналъ рыбецк. Кіевскаго общества, 1850, p. 79) hervorgehobene Unterscheidungszeichen am Schädel für eines der besten. Allein schon Kessler fand einen Schädel vor, dessen Nuth eine Zwischenform darstellten und will daraus auf eine selbstständige Art, oder auf einen Bastard schliessen. Gegen eine solche Annahme muss ich ausdrücklich warnen, da ich mehrere Zwischenbildungen in der Nuthform bei Thieren angetroffen habe, welche ihren übrigen Kennzeichen gemäss unzweifelhaft *L. europaeus* oder *medius* und andererseits *L. variabilis* waren. Begründet ist es allerdings, dass der Schädel des *L. variabilis* im Allgemeinen, und zumal in den

4) *Lepus canescens* Nilas.

Lepus borealis sylvaticus Nilas.

Eine bisher in Russland völlig unbekannte Hasenart, zu welcher aber unbedingt jene beiden in Livland erbeuteten Exemplare gehören, welche ich anfänglich für den Pallas'schen Bastardhasen hielt.

Nilsson beschrieb diesen Hasen ursprünglich als eine Varietät des *Lep. variabilis* Pall., unter dem Namen *Lep. borealis sylvaticus*⁴⁶⁾. Später glaubte er ihn artlich trennen zu müssen, wurde in dieser Ansicht durch Sundevall's⁴⁷⁾ genaue Untersuchungen bestärkt, und hat neuerdings⁴⁸⁾ die artliche Selbstständigkeit seines *Lep. canescens* ausführlicher durchzuführen gesucht. Waterhouse⁴⁹⁾ bekräftigt, nach eigener Anschauung, dass *Lep. canescens* für eine eigenthümliche Art gehalten werden muss.

Die Charakteristik des *Lepus canescens* ist in so fern leicht, als er an Grösse, an Färbung der Wollhaare, an Formverhältnissen des Körpers⁵⁰⁾, an Länge, Wirbel

Jochbogen, verhältnissmässig breiter ist, und minder stark entwickelte Nasenbeine besitzt als der *L. europaeus* (oder der *L. medius*), allein ich habe mehrere Schädel der beiden Hasenarten gemessen, an denen diese Verhältnisse sich nicht nur ausglich, sondern sogar umkehrte. Gegen die Meinung der beiden erwähnten Schriftsteller ist die Gegend zwischen den Augenhöhlen bei beiden Arten bald flach, bald gewölbt, ja sogar beulenartig hervorgetrieben.

Nilsson (Skand. fauna, 1820, p. 226) glaubte auch dadurch den *L. medius* vom *L. variabilis* unterscheiden zu können, dass er angab, die unteren Nagezähne hätten beim *L. medius* keine Furchen, aber abgerundete Seitenkanten, im Gegensatz zu den deutlichen Längsfurchen auf den nach vorn flachen, mit scharf abgesetzten Seitenkanten versehenen unteren Nagezähnen des *L. variabilis*. Im Allgemeinen und graduell ist solch ein Unterschied wohl da, aber als unterscheidendes Merkmal lässt er sich doch keinesweges heutzutage heutzutage.

46) Illuminerte Figuren till Skandinaviens Fauna, 1832, Taf. 22, nebst Texte. Dasselbe, von einer ganz vorzüglichen Abbildung begleitet, in Tidskrift för Jägare och Naturforskare, III, 1834, p. 980. — Vergl. auch ebend. p. 1074 eine kleine Zusammenstellung von Nachrichten über den *L. canescens*.

47) Hornschuch, Archiv scandinavischer Beiträge zur Naturgeschichte, I, 1845, p. 172. — Vergl. auch Wiegmann's Archiv, 1845, II, p. 36.

48) Nilsson, Skandinavisk fauna, 1847, p. 429.

49) A Natural History of the Mammalia, 1848, II, p. 57.

50) Des Vergleiches wegen will ich hier die Maasse der beiden livländischen Exemplare des *Lep. canescens* mit eben solchen, am *Lep. medius* genommenen, zusammenstellen.

	<i>L. (europaeus) medius</i>	Älterer <i>L. canescens</i>	Jüngerer <i>L. canescens</i>
Gewicht in russischen Pfunden	11 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{10}$	7 $\frac{1}{2}$
Körperlänge von der Stirn bis zur Schwanzwurzel	500	470	410
Länge des Kopfes in der Mittellinie, von der Schnauzenspitze bis zur Scheitelhinterhauptnath (zwischen den Ohrwurzeln)	130	115	118
Ohrenlänge	140	121	116

zahl⁵¹⁾, Färbung des Schwanzes und an Längenverhältnissen der Ohren⁵²⁾ vollkommen mit dem *Lep. variabilis* übereinstimmt, dagegen aber die Färbung der Ohren des *Lep. europaeus*, und ein ganz eigenthümliches Winterkleid hat, welches sich aber, wie wir alsbald sehen werden, auf ein gemeinsames Dunkeln aller einzelnen Farbenschattirungen des Winterkleides vom *Lep. variabilis*, und auf Beibehaltung einzelner Theile des Sommerkleides zurückführen lässt.

In vollständiger Uebereinstimmung mit den Beschreibungen und Abbildungen der schwedischen Exemplare, erscheint der livländische *Lep. canescens* in einiger Entfernung, und zumal gegen den Hintergrund der weissen Schneefläche, im Laufe betrachtet, blaugrau; nur die Stirn, der Schnauzenrücken, ein schmaler, das Auge umziehender Ring, ein verwischter

	<i>L. (europaeus) medius</i>	Älterer <i>L. canescens</i>	Jüngerer <i>L. canescens</i>
Das Ohr vorwärts an die Schnauze angedrückt	um 10 vorwiegend	um 11 vorwiegend	um 5 zu kurz
Länge der Vorderfüsse, vom Knie bis zu den Zehenspitzen . . .	198	197	190
Länge desselben Abstandes an den Hinterfüssen	305	300	300
Weitester Abstand der Hüften von einander	120	95	95
Grösste Breite der Brust in den Schulterblättern	88	72	70
Umfang der Brust, dicht hinter den Schulterblättern	330	320	293
Umfang des Hinterschenkels, so hoch als möglich genommen . .	220	179	180
Länge der Mittelsche des Vorderfusses	42	42	38
Länge der Mittelsche des Hinterfusses	—	63	—
Länge des Schwanzes mit den Haaren	130	115	100
Grösste Länge der Schnurrhaare	120	64	80
Zahl der Gaumenfalten	17	17	

Der *Lep. canescens* unterscheidet sich, wie man sieht, vom *Lep. medius* augenscheinlich durch einen gedrungenen, kurzhalstigen Rumpf und, im Verhältnisse zu demselben, durch längere Hinterfüsse, mit viel schwächerer Musculatur seines Schenkels, durch ein schmäleres Kreuz, längere Schnurrhaare etc. Genau dieselben Unterschiede ergeben sich aber beim Vergleiche des *Lep. variabilis* mit dem *Lep. (europaeus) medius*.

51) Meine beiden Exemplare hatten, ausser 4 Kreuzwirbeln, 14 Schwanzwirbel. Dieselbe Anzahl fand Nilsson (Skand. fauna, 1847, p. 433), da er, ausser 3 Kreuzwirbeln, 14 Schwanzwirbel, nebst einer überaus kleinen Spitze, antraf.

52) Nilsson (Skand. fauna, 1847, p. 429, 440 und 444) glaubte zwar anfänglich auch in der grösseren Ohrenlänge des *Lep. canescens* einen Unterschied von *Lep. variabilis* feststellen zu können, doch hat Sundevall (Hornschuch, Archiv Skand. Beitr., I, p. 174) nachgewiesen, dass dieses ein Scheingrund sei, da auch beim *Lep. variabilis* die Ohrenlänge innerhalb derselben Grenzen veränderlich ist, wie beim *Lep. canescens*. Auch Wagner (l. c. p. 81) hat die Veränderlichkeit der relativen Ohrlänge sowohl beim *Lep. europaeus* als beim *Lep. variabilis* erfahren.

Fleck, auswärts, unterhalb der Ohrwurzeln, endlich ein Streifen vorn über das ganze Vorderbein, nebst drei die Zehenrücken der Hinterfüsse entlang laufenden Streifen, sind von röthlich-brauner Farbe.

Bei genauerer Untersuchung finden wir die gesammte Unterseite des Körpers, gleich wie auch die Innenseite der Füsse, weiss. Das graublaue Ansehen der Oberseite wird dadurch erzeugt, dass die Spitzen (etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{6}$ der Gesamtlänge) der an ihrer Wurzelhälfte (etwa $\frac{1}{3}$ der Gesamtlänge) schiefergrauen, bis 25 mill. langen, Haare, deren Mitte (etwa $\frac{1}{2}$ der Gesamtlänge) eine schmutzig-rothbraune Farbe hat, grüulich- oder bläulich-weiss ist. Vorzugsweise sind die Haare des Oberrückens so wie hier beschrieben worden, beschaffen. Ueberall zerstreut, ragen aus solchem Polze einzelne (etwa 50 mill.) lange Stichelhaare hervor, welche entweder durchgängig schwarz oder durchgängig weiss, oder auch zur Hälfte schwarz und weiss sind.

Als offenbare Anomalie finden sich, einseitig auf der rechten Schulter, recht viele schwarze Haare, welche unterhalb der Spitze rothgelblich gefärbt sind; auch auf dem Hinterrücken stehen einzelne Haare der Art. Es ist dieses die normale Färbung der kurzen Haare der mit weissen Haaren durchsetzten Stirn, des Nasenrückens und der Vorderhälfte der Aussenfläche des Ohres. Die Haare, welche die rothen Streifen der Füsse bilden, sind entweder durchgängig röthlich, oder deren schwarze Spitze ist nur höchst unbedeutend lang.

Die bisherige Beschreibung des Winterpelzes ist nach dem älteren Exemplare, welches am 14ten December 1850 erlegt wurde, entworfen. Das jüngere, beträchtlich kleinere Exemplar, obgleich fast zu derselben Jahreszeit geschossen, (27. Dec. 1847), unterscheidet sich von jenem in der Färbung nur graduell, indem sich die langen Stichelhaare der Oberseite, auf dem Rücken nur höchst spärlich vorfinden, dagegen aber wohl auf der Stirn, welche nichts desto weniger viel weniger rothbraun ist, da die Spitzen der Deckhaare rein weiss sind und eine rostrothe Farbe nur aus der Tiefe durchschimmert. Die Nasenspitze allein ist entschieden braungelb, gleich wie auch die Vorderseite der Vorderfüsse. Bei beiden Exemplaren schattirt sich im Gesichte die Gegend des gesammten Zügelstreifes, den wir beim *Lep. medius* ausführlicher beschrieben, gleichfalls mehr oder weniger weiss, aus dunklerem Grunde hervor.

Richten wir nun, mit Rücksicht auf die Möglichkeit eines bastardlichen Ursprunges, an uns die Frage, ob die braun-gefärbten Stellen des Winterkleides vom *Lep. canescens*, mehr mit dem Sommerkleide jener Stellen beim *Lep. variabilis* oder mit der Wintertracht des *Lep. medius* (oder *europaeus*) übereinstimmen, so müssen wir uns, nach genauem Vergleiche, unbedingt für die grössere, fast vollkommene, Uebereinkunft jener Stellen der Wintertracht des *Lep. canescens* mit der Sommertracht des *Lep. variabilis* aussprechen. Auch die oben erwähnten, theilweise rostgelblich gefärbten, Haare der einen Schulter sind vollkommen denen gleich, welche wir an einzelnen Nachzügeln im Haarwechsel, beim *Lep. variabilis*

zur Zeit des Herbst-Winters auf derselben Körperstelle vorfinden.

Hier mag es am Platze sein, zu bemerken, dass nicht ganz selten, und namentlich, wie es scheint, jüngere Exemplare des *Lep. variabilis*, in unseren Breiten auch im Winterkleide zerstreut stehende schwarze Haare auf dem Rücken sehen lassen, insbesondere während der ersten Hälfte des Winters. Dasselbe, und zwar, wie es scheint, noch häufiger als bei uns, ist auch in Schottland mit dem *Lep. variabilis* der Fall, wie Macgillivray uns berichtet⁵³⁾.

Nach Thompson⁵⁴⁾ richtet sich das Weisswerden des *Lep. variabilis* Irlands (*var. hibernica*) nicht nach den Jahreszeiten, sondern nach dem Alter; er soll dort im fünften Frühlinge am Hintertheile, im sechsten überdies auch an den Seiten, im siebenten am ganzen Körper, mit Ausnahme des Kopfes, im achten endlich ganz und gar weiss werden.

Auch erfahren wir durch Nilsson⁵⁵⁾, dass Alter und Geschlecht von wesentlichem Einflusse auf das Weisswerden sein sollen, indem die älteren Thiere weiss werden als die Jungen, und die Weibchen weiss als die Männchen.

Es muss überhaupt die Aufmerksamkeit solcher Beobachter, denen die Gelegenheit dazu geboten ist, auf den Versuch gelenkt werden, Kennzeichen aufzufinden, welche es gestatten möchten, bei den verschiedenen Hasenarten die Männchen von den Weibchen, ohne Zurathziehung der Geschlechtswerkzeuge zu unterscheiden. So sehr sich nämlich beide Geschlechter bei den Hasen ähnlich sehen, so scheint eine solche Aufgabe dennoch Erfolg zu versprechen. Es handelt sich nur darum, die unter den Jägern längst angenommenen Kennzeichen der Art mit wissenschaftlicher Genauigkeit zu prüfen. Es soll nämlich der männliche Hase, oder der sogenannte Rammler, kürzer gebaut sein, ein stärkeres Kreuz und stärkere Schenkel, einen stärkeren, runderen und wolligeren Kopf, längere und stärkere Schnurren, und kürzere, deshalb verhältnissmässig breitere, Ohren haben. Im Lager soll der Hase die Ohren dicht nebeneinander zurückschlagen, die Häsinnen dagegen mehr seitwärts, und daher von einander absteehend. Der Hase soll minder behaarte Fusssohlen haben und mehr auf die Zehenspitze aufreten, auch dichter vor den Hunden aushalten. Die Blume (der Schwanz) des Hasen soll kürzer als diejenige der Häsinnen sein. Der Hase soll auf dem Vorderrücken rüthlicher sein. Ja sogar an der Loosung soll man den Hasen dadurch von der Häsinnen unterscheiden können, dass diese letztere kleinere, trocknere und auf der einen Seite etwas zugespitzte Exkremente von sich gibt.

Nachdem wir in Vorstehendem die vier Hasenarten namhaft gemacht und durchmustert haben, welche im europäischen Russland vorkommen, müssen wir noch deren geographische Verbreitung, so weit uns diese bekannt ist, genauer

festzustellen suchen, um auch von diesem, in Bezug auf die Bastardfrage wesentlichen Gesichtspunkte aus, eine möglichst sichere Ansicht zu gewinnen. Es möchte das um so nöthiger sein, als der Berghaus-Johnston'sche Atlas⁵⁶⁾ in Betreff unseres Gegenstandes nicht nur mangelhaft, sondern auch sehr fehlerhaft ist, und sogar die neueste Spezialquelle in diesem Gebiete, die Abhandlung A. Wagner's über die geographische Verbreitung der Säugethiere⁵⁷⁾, recht wesentlicher Berichtigungen und Ergänzungen bedarf.

Ohne uns näher auf die Fehler der Berghaus-Johnston'schen, auf Waterhouse fussenden, Darstellungsweise einzulassen, welche fälschlich ganz Jütland in das Verbreitungsareal des *Lep. variabilis* hineinzieht, Livland, Kurland u. s. w. aber davon ausschliesst, und auch einen falschen Begriff von der Aequatorialgränze des *Lep. europaeus (timidus)* gibt, wollen wir hier, die zwar um zwei Jahre älteren, aber viel genaueren Angaben Wagner's schärfer in's Auge fassen.

Der, in Bezug auf die Bastardfrage wesentliche, Fehler der Karten Wagner's besteht darin, dass nach ihnen die Aequatorialgränze des *Lep. variabilis* zugleich auch die Polargränze des *Lep. europaeus (timidus)* ist. Als einzige Ausnahme hiervon bedeckt der Verbreitungsbezirk des *Lep. variabilis* bei Wagner die gesammte grossbritannische Insel, während *L. europaeus* von Süden her bis Schottland hinaufgeht, und mithin England als der einzige diesen beiden Hasenarten gemeinsame Aufenthaltsort verzeichnet ist. Die Verbreitungsbezirke des *Lep. europaeus (timidus)* und *Lep. variabilis* werden nach Wagner's Darstellung, im Westen des europäischen Festlandes von einander durch das Gewässer der Nord- und Ost-See geschieden, berühren sich aber ostwärts, d. h. durch das ganze europäische Russland hindurch, in einer Linie, welche etwa von der Gegend Libau's, am Seestrande Kurland's, beginnt, um, über Mitau und Moskau fort, bei Simbirsk die Wolga, und bei Orenburg die asiatische Gränze zu erreichen. Diese Verbreitungsgrenze beginnt folglich an der Ostsee unter nahe 56½° n. Br. und senkt sich in ihrem Verlaufe gegen Osten allmählig südwärts, so dass sie die Wolga schon unter 2° südlicher (54½°) und den Uralfluss bei Orenburg um noch fernere 2½° südlicher (52°) erreicht. Diese Angaben hatte Wagner zwar vorzugsweise auf Grundlage der Pallas'schen Zoographie eingetragen, musste aber dadurch verwirrt werden, dass Pallas das eine Mal⁵⁸⁾ die Aequatorialgränze des *Lep. variabilis* bei 50° n. Br. direct angibt, das andere Mal aber behauptet⁵⁹⁾, der *Lep. europaeus* sei südwärts vom 55° n. Br. die einzige vorkommende Art, wodurch der vorige Ausspruch indirecter Weise wieder vernichtet und die Aequatorialgränze

56) H. Berghaus and A. Johnston, The physical Atlas, 1849, Phytology and Zoology, Map. No. 5; nebst dem dazu gehörigen Texte,

57) Abhandlungen der mathem.-physikalischen Klasse der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1846, Band IV, p. 18, 77, 101 und 131; nebst den dazu gehörigen Taf. VIII u. Taf. IX.

58) Zoographia Rossae-Asiatiae, I, p. 146P

59) Ibid. p. 148.

53) Jardine, The Naturalist's Library, 1838, Vol. VII, p. 263.

54) Ids, 1848, p. 55.

55) Illustrationes Figuræ, 1811 Scandinavica Fauna, Pl. 16. nebst Texte.

des *Lep. variabilis* um 5 Breitengrade nordwärts verschoben wird.

Versuchen wir es nunmehr, die Verbreitungsgrenzen der vier Hasenarten, von denen wir oben gesprochen haben, genauer zu verzeichnen, und befolgen dabei den Gang von Nord nach Süd.

Der *Lep. variabilis* findet seine Polargrenze erst an der gesamten Küste des Eismeeres, ist aber allerdings, da er sich nicht gern auf die ganz nackten Flächen hinauswagt, nur innerhalb der Baumgrenze häufig. Dennoch fand ich ihn auch auf den nackten, etwa 2000' hohen Bergzügen des russischen Laplands, welche den Imandra-See unter nahe 68° n. Br. begrenzen.

Die Aequatorialgrenze des *Lep. variabilis* beginnt an der Ostsee mit dem 55° $\frac{1}{2}$ n. Br. (in der Gegend von Memel, und sogar an der Kurischen Nehrung)⁶⁰), senkt sich von hier, in ihrem Verlaufe ostwärts, jähe gegen Süden, so dass ich den *Lep. variabilis* noch im berühmten Urwalde der Auerochsen, im Belowesha-Forste (unter 53° n. Br.) antraf, und er südlich der Desna bis zum 51° n. Br., ausnahmsweise auch wohl noch weiter südwärts, hinabreicht⁶¹). In Kleinarussland reicht

60) Bujak (Naturgeschichte der höheren Thiere, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Prussica, 1837, p. 70), und Rathke (in Wiegmann's Archiv, 1847, II, p. 6). Uebrigens soll schon Klein von weissen Hasen in Preussen berichtet (vergl. Fischer, Versuch einer Naturgeschichte von Livland, p. 151. Diese allgemeineren Angaben finden ihre Bestätigung und eine ungleich genauere Abgrenzung in dem Schatze höchst spezieller Nachrichten, über die Grenze der Verbreitung verschiedener Thiere, welche die Forsten Ost-Preussens bewohnen; einem Schatze, den Herr v. Baer zur Zeit seines Aufenthaltes in Königsberg aus amtlichen Mittheilungen zusammengetragen. In Bezug auf meinen Zweck verdanke ich Herrn v. Baer's freigebigster Mittheilung die folgenden Umriss der Westgrenze des Verbreitungsbezirkes von *Lep. variabilis* Pall.: «Der veränderliche Hase kommt im Preussischen Lithauen vor, ist jedoch viel seltener als der gewöhnliche europäische; nur in dem nördlichsten Winkel sollen vor 50 Jahren beide Arten gleich häufig gewesen sein. Die Westgrenze seines Verbreitungsbezirkes fällt ungefähr mit der Westgrenze des Regierungsbezirkes Gumbinnen zusammen, so dass er, als ständlg, nicht über die Städte Labiau und Taplau geht. In einzelnen waldreichen, an Lithauen grenzenden Gegenden des Regierungsbezirkes Königsberg findet er sich noch, wie ich durch spezielle Berichte der Oberförster erfahren habe. Nur sehr einzelne verlaufen sich von Zeit zu Zeit bis an die Weichsel, gehören jedoch nicht zum dortigen Standwild. In der Provinz Samland ist er nie bemerkt worden». — Ich freue mich ganz besonders, diese officiellen Nachrichten hier mittheilen zu können, da sie sich auf völlig zuverlässige Angaben der gebildeten preussischen Förster gründen. Sehr selten sind wir im Stande, ein hinreichend genaues Material für eine zukünftige Geschichte der Verschiebungen des Verbreitungsbezirkes verschiedener Thierarten zu gewinnen.

61) Nach Güldenstädt, (Reisen durch Russland, 1757, II, p. 400), bei Starodub an der Desna; und (p. 385) bei Baturin, wo Güldenstädt ihn an einer äussersten Südgrenze vermuthet. Nach Kessler (Животная Рыбная Кіевскаго уѣздного осыра, 1850,

übrigens der *Lep. variabilis*, südwärts, sogar noch jenseit vom 50° n. Br. hinab (Charjkov)⁶²), und seine Aequatorialgrenze geht nun ostwärts, so ziemlich unter demselben Breitengrade, vielleicht gelinde nordwärts gekrümmt, über die Wolga und den Uralfluss hinaus⁶³). Vielleicht erstreckt sich sein Verbreitungsbezirk auch noch südlicher, d. h. auf die Nähe der Schneegrenze in den Gebirgen des Kaukasus⁶⁴); dann aber jedenfalls inselartig und ausser Zusammenhange mit dem bisher beschriebenen grossen Verbreitungsbezirke; in Uebereinstimmung mit dem Vorkommen dieser Art in den Alpen.

Der Fundort des *Lep. canescens* ist bis jetzt für Russland auf Livland (unter 58 $\frac{1}{2}$ ° n. Br.) und auf die Südküste Finnlands (60° n. Br.)⁶⁵) beschränkt. Ausser Livland und Finnland kennt man ihn überhaupt bis jetzt nur von der Skandinavischen Halbinsel her, wo übrigens die Weise seiner geographischen Verbreitung höchst interessant ist⁶⁶). In Finnmarken soll er gar nicht vorkommen, ausnahmsweise geht er aber bis nach Norrland (in die Nähe des Polarkreises) hinauf, und wird schon in Dalekarlien häufiger, so dass in den Umgegenden Stockholm's (etwa 59° n. Br.) auf 5 bis 6 *Lep. variabilis* schon je ein *Lep. canescens* gezählt wird. Je weiter südwärts, desto häufiger kommt er vor: in Gothland überwiegt er an Zahl den *Lep. variabilis*, und in Schonen, gleich wie auch auf der im Sundel belegen Insel Hven (südlich vom 56° n. Br.) ist es die einzige Art, so lange noch nicht, wie es zur strengen Winterzeit geschieht, der *Lep. variabilis* aus den Gebirgen hinabgewandert ist. Endlich scheint der *Lep. canescens* auch in Seeland nicht ganz selten zu sein, wohin (55° n. Br.) wir folglich seine Aequatorialgrenze zu versetzen haben⁶⁷).

Gleich wie der *Lep. canescens* nur mit einer isolirten kleinen Ecke seines Verbreitungsbezirkes ostwärts Livland erreicht,

p. 81), der gegen Keyserling und Blasius Angaben auftritt, im nördlichen Wolhynen und ausnahmsweise sogar in den Umgegenden Kiev's.

62) Черняк, О осянъ Хартонской губерніи, 1850, p. 26.

63) Эверсманъ, Историческая Гисторія Оренбургскаго края, 1850, p. 201. — Лепоchia (Путешествіа Академіка Лепехина, II, p. 5, führte zuerst das Vorkommen dieser Hasenart bei Ufa im südlichen Ural, an.

64) Ménétrés (Catalogue raisonné etc., 1832, p. 23) theilt Folgendes mit: sur les Alpes (du Caucase), près des neiges éternelles on en (lièvre) voit de blancs.

65) Schon während des Druckes erhalte ich nämlich von Nordmann die Nachricht, dass der Herr Conservator v. Wright, ein Glied der hochbegabten Künstlerfamilie, welche ihr Talent unserer Wissenschaft geweiht, vor einigen Jahren einen bei Melisingsfors geschossenen *Lep. canescens* gesehen.

66) Nilsson, Skandinavisk fauna, 1847, p. 433 und die alte Ausgabe desselben Werkes, 1820, p. 215.

67) Nilsson, Skand. fauna, 1847, p. 434 und Amtl. Bericht über die 24ste Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Kiel, 1847, p. 180, demzufolge der *Lep. canescens* sich auch bei Christiania vorfindet.

so erstreckt sich auch wiederum der *Lep. medius*, von Osten her, westwärts mit einer ähnlichen isolirten Ecke bis auf Seeland⁶⁶). Seinen Hauptsitz hat er aber im europäischen Russland. Hier ist er diejenige Hasenart, welche ihren Aufenthalt in weiter Erstreckung mit dem *Lep. variabilis* theilt.

Die Polargrenze des *Lep. medius* beginnt in Russland an den Küsten des Finnischen Busens etwa unter 62° n. Br.⁶⁷) und zieht sich nun, von den Umgegenden der drei grossen Binnenseen, Ladoga, Onega und Beloje, südostwärts, in parallelem Verlaufe mit dem linken Wolga-Ufer bis sie etwa unter dem 57sten Grade n. Br., den Westhang des Uralgebirges erreicht. Hier beginnt jetzt die Ostgrenze des Verbreitungsbezirktes vom *Lep. medius*, welche nunmehr ziemlich nahe in einem und demselben Meridiane gegen Süden verläuft. Wie weit wir die Westgrenze⁷⁰) der Verbreitung des *Lep. medius*

66) Es ist sehr auffallend, dass Nilsson in späterer Zeit, und namentlich in der neuen Ausgabe der Skandinavisk Fauna, seines *Lep. medius* mit keiner Silbe erwähnt. Uebrigens ersehe ich aus Macgillivray's Angaben (Jardine, The Naturalist's Library, Vol. VII, 1838, p. 275, Pl. 30), dass auch in England bisweilen das für den *Lep. medius* charakteristische Winterkleid vorkommt: «the upper parts are light yellowish-brown, mingled with dusky on the back and sides, and white grey on the hind quarters». Insbesondere deutlich tritt aber namentlich das Grau des Unterrückens und der Schenkelseiten auf der illuminirten Zeichnung hervor. Nach dem zoologischen Museum zu Kopenhagen, wo man die Etikette «*Lep. timidus* L. — Seeland» liest (vergl. Amtl. Bericht über die 24ste Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Kiel, 1847, p. 109), scheint die Annahme artlicher Verschiedenheit des *Lep. medius* stillschweigend widerlegt zu werden.

69) Blasius, (im amtlichen Berichte über die 19te Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, zu Braunschweig, 1842, p. 89), versetzt die Nordgrenze bis zum 63° n. Br. hinauf. Es scheint mir unwahrscheinlich, dass der *Lep. medius* irgendwo diesen Breitengrad erreicht, da in jener Waldregion die ihm zusagenden Ackerflächen, fehlen. Nordmann bekräftigt mir brieflich das, was ich im Jahre 1848 bei einem Ausfluge nach Finnland erfahren, dass nämlich der *Lep. medius* im Inneren und im Westen Finnlands nirgends vorkommt, sondern, von Osten her, nur bis in die Gegend Sordowala's, am Nordwestufer des Ladoga-Sees, hinanreicht. — Die Aequatorialgrenze gibt Blasius um fast 10 Breitengrade nördlicher an, als es in der Natur der Fall ist.

70) In den russischen Ostseeprovinzen kommt allerdings nur *Lep. medius*, und nicht *Lep. europaeus* vor; allein die hellere Färbung seines Winterkleides ist schwach entwickelt. Dagegen sah ich in den Umgebungen Kiew's keinen anderen Hasen, als nur den *Lep. medius* in einer sehr ausgeprägten Wintertracht, so dass fast aller Anflug von Braun geschwunden war, und ein ziemlich reines Grau dessen Stelle eingenommen hatte. Der weisse Spiegel rückte, von unten her, höher aufwärts und das helle Blaugrau nahm nicht nur die Schenkel, sondern auch den Unterrücken ein. Die Schulterblätter und die Seiten der Nackengegend waren meist ganz hell, in Folge des Verwachsens langer geschwungener, weisser Haare. Auf dasselbe weisen Kessler's Andeutungen (Жаморын рыбепит Кисцаро уаоуао осыра, 1850, p. 79), der zugleich auf die Uebereinstimmung des Winter-

gegen Deutschland hin vorzuschieben haben, lässt sich noch nicht genau ermitteln. Sie scheint an ihrem Nordende hauptsächlich mit der Westgrenze des *Lep. variabilis* zusammen zu fallen, sich aber zu ihrem Süden hin an die Gegend des linken Pruth-Ufers, oder noch mehr westwärts zu halten. Jedenfalls beginnt die Aequatorialgrenze dieser Art schon mit der Gegend von Odessa (bei etwa 46° n. Br.⁷¹), und wir finden sie dann im Osten unter nahe derselben Breite an der Mündung der Wolga und auch noch weiter östlich, in den Umgegenden Orenburg's⁷²) (bis 51° n. Br. hinab).

Was nun endlich die vierte Hasenart oder den ächten west-europäischen *Lep. europaeus* anbetrifft, so ist es noch fraglich, ob er überhaupt sich über das europäische Russland erstreckt, oder nicht. Wir haben schon zu Anfange dieser Abhandlung besprochen, aus welchen Gründen und wo wir den *Lep. europaeus* in Süd-Russland zu erwarten hätten. Ubrigens können wir die Schwierigkeit nicht verhehlen, welche darin beruht, dass sich der Verbreitungsbezirk des *Lep. medius* zwischen den des *Lep. europaeus* hineingekeilt hat, so dass der *Lep. europaeus* des Kaukasus von demjenigen Westeuropas vollkommen abgeschnitten erscheint.

Indem wir nun vorstehend das geographische Vorkommen jeder der vier von den Schriftstellern angenommenen Hasenarten, welche im europäischen Russland vorkommen, genauer festgestellt, haben wir zugleich jenen Strich Landes umschrieben, in welchem das Vorkommen von Bastarden möglich ist.

Auf nachstehendem Kärtchen bezeichnen diejenigen Stellen, an denen sich die Linien verschiedener Richtung kreuzen, zugleich die Lokalitäten, wo Kreuzungen zwischen zwei oder drei verschiedenen Arten möglich sind. Ein einziger Blick auf dieses Kärtchen verräth uns mithin schon die völlige Unzulässigkeit der Voraussetzung von Pallas, dass der *Lep. medius* ein Bastard des *Lep. europaeus* und des *Lep. variabilis* sei.

Kleides vom *Lep. timidus* zu Kiew, mit dem *Lep. aquilonus* Blas. aufmerksam macht.

71) Ich begründe diese Annahme auf Nordmann's (Demidoff Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, III, 1840, p. 26) Worte: «Les individus (de *Lep. timidus* L.) qu'on trouve en très grand nombre près d'Odessa, subissent un petit changement de couleur; car à l'approche de l'hiver le poil des flancs devient blanchâtre». Schon Kessler machte übrigens darauf aufmerksam, wie schlecht Nordmann berichtet war, wenn er am selben Orte schreibt: «la dernière limite vers le Nord, jusqu'où s'avance cette espèce parait être le gouvernement de Charkow».

72) Es geht dieses aus Eversmann's schon oben angeführten Angaben und aus den von mir erfragten Mittheilungen der Jagdliebhaber hervor, welche in jenen Gegenden, ausser dem veränderlichen und dem unveränderlichen Hasen, überall noch die dritte Art, den *Tymak*, der nur unser *Lep. aquilonus* sein kann, unterscheiden, welcher bald vorwaltend, bald in untergeordneter Anzahl vorkommen soll.



Aus dem Anblicke des vorliegenden Kärtchens geht, in schlagender Weise, hervor, dass wir nach den bisherigen Nachrichten Bastarde vom *Lep. variabilis* und dem *Lep. europaeus* innerhalb Russland's allein in den Umgegenden Orenburg's und dann wieder auf den Gipfeln des Kaukasus erwarten dürfen. Nun finden wir auch in der That, dass die dritte bei Orenburg vorkommende Art, eine Mittelform, vom Volke und von den Jägern jener Gegenden allgemein für einen Bastard gehalten wird. Jene dritte Art ist aber der *Lep. medius*, den wir noch häufiger dort antreffen, wo entweder der *Lep. europaeus* oder der *Lep. variabilis*, oder auch beide ganz fehlen. Hieraus folgt mithin

unabweislich, dass der *Lep. medius* für keinen Bastard jener beiden anderen Arten gehalten werden darf, wir müssten denn annehmen, dass solche Bastarde sich unter einander fortgepflanzt, zu einer selbstständigen Art ausgebildet und dann, im Laufe der Zeit, weiter verbreitet hätten als ihre beiden Mutterarten. Abgesehen davon, dass die systematische Zoologie, welche nur den jetzigen Bestand, nicht aber die Genesis der Arten zu berücksichtigen hat, in dem zuletzt berührten Falle eine entschieden selbstständige Art, und nicht mehr Bastarde vor sich hätte, folgt aus unseren früheren Auseinandersetzungen, dass die Annahme des Ursprunges des *Lep. medius* durch

Es fällt in die Augen, um wie Vieles die in dem vorliegenden Kärtchen von mir benutzte Bezeichnungsweise der Verbreitung jeder einzelnen Thierart, welche wir in die Karte einzutragen gesonnen sind, — durch eine bestimmte Richtung unter einander paralleler Striche, — vor den bisher gebräuchlichen voraus hat. Entweder umschrieb man bisher den Verbreitungsbezirk jeder Thierart mit einem Striche von einer bestimmten Farbe (z. B. Berghaus, Johnston, Ziegler) oder man übertünchte ihn vollständig mit jener Farbe, welche man zur Bezeichnung der in Rede stehenden Thierart gewählt hatte (z. B. Wagner). Meine Bezeichnungsweise schliesst nicht nur die Anwendung der Farben nicht aus, sondern ermöglicht, mit Hilfe ihrer, eine grössere Mannigfaltigkeit der Darstellung. Eine undichtere Schraffur der schwarzen Striche der Druckerschwärze erlaubt sogar, zwischen die letzteren, farbige Striche gleicher Richtung als Bezeichnung des Verbreitungsbezirktes einer zweiten Thierart hineinzutragen; die Umgrenzung fällt auf der Karte nicht so unnatürlich scharf aus, und jede neue Beobachtung oder Nachricht, welche den Verbreitungsbezirk der verzeichneten Thierart erweitert, kann geradezu, ohne Wegradirung des früher Verzeichneten, durch eine geringe Ver-

längerung einiger weniger Striche, in die unvollständige Karte hineingetragen werden; durch Verdünnung und Verdickung der Striche oder durch Abbrechen derselben, indem man eine dichtere oder undichtere Stellung der, in ihrer früheren Richtung unveränderten, Striche beginnt, kann in Karten grösseren Formates die grössere oder geringere Häufigkeit des Vorkommens, oder die Grenze der Ständigkeit, oder wiederum des ausnahmsweisen Verlaufens einzelner Individuen verzeichnet werden; durch die Kreuzungstellen der Striche verschiedener Richtungen unter einander ergeben sich, wie in vorliegender Karte, die Landstriche von selbst, wo das Vorkommen von Kreuzungen und Bastarden möglich ist, u. s. w. Meine Bezeichnungsweise scheint mir in mehrfacher Beziehung den früher gebräuchlichen vorgezogen werden zu müssen.

Der *Lep. hibernicus* ist auf dem vorstehenden Kärtchen in derselben Weise bezeichnet, wie der *Lep. consociatus*, weil diese beiden Arten sich höchst nahe stehen und mir daran lag, zugleich mit einer vereinfachten Darstellungsweise, eine Andeutung meiner individuellen Ansichtswiese zu gewinnen, welche am Schlusse dieser Abhandlung Platz finden wird.

Bastardzeugung nicht das Geringste für sich hätte, wenn er nicht die gleiche Anzahl Schwanzwirbel besäße wie der *Lep. variabilis*, mit dem er sonst gar nichts gemein hat, da die hellere Färbung nur dem oberflächlichen Beobachter einen Scheingrund zu der angeführten Behauptung abgeben dürfte. Es bedarf aber wohl keiner weiteren Hindeutung darauf, wie höchst unwahrscheinlich die ganz willkürliche Annahme ist, dass die, um ein Paar, geringere Anzahl so unwesentlicher Knochen, wie es die Schwanzwirbel sind, das einzige Kennzeichen des bastardlichen Ursprunges sein könnten, welches sich von der Seite des einen der beiden Aeltern constant forterbt, zumal, und darauf lege ich Nachdruck, die gestreckte Form der Schwanzwirbel des *Lep. medius*, mit derjenigen des *Lep. europaeus*, und nicht des *Lep. variabilis*, übereinstimmt.

Wir wären in grosser Verlegenheit, hiesse es, die Gründe angeben, welche Nilsson bewegen konnten, den Verdacht bastardlichen Ursprunges des *Lep. medius* auszusprechen, wenn sein Werk nicht gerade in die Zeit gefallen wäre, in welcher der *Tetrao medius* in Schweden als ein Bastard des Auerhuhnes mit dem Birkhuhne nachgewiesen wurde. Pallas ging, bei derselben Annahme wie Nilsson, offenbar von dem Volksglauben aus; diesem verdankte er denn auch wohl die vorgefasste Meinung, als stünden die Proportionsverhältnisse der Gliedmaassen und der Ohrenlänge⁷³⁾ seines Bastardhasen mitten inne, zwischen denselben bei jeder der beiden Mutter-Arten; ebenso auch die Brauchbarkeit der Haare und sogar der Geschmack des Fleisches. Dass aber der Bastardhase von Pallas jedenfalls der *Lep. aquilonius* Blas. oder der *Lep. medius* Nilas. ist, geht eben so sehr aus der übrigen Beschreibung, von Pallas, als aus den von ihm angegebenen Fundorten hervor.

Die einzige Annahme, welche Pallas in allen Stücken zu rechtfertigen vermöchte, wäre die, dass Pallas Bastarde vom *Lep. variabilis* mit dem *Lep. medius* vor sich gehabt habe. Die Beobachtung solcher Bastarde läge nun aber den russisch-baltischen Küstenländern am nächsten; doch ist mir eine solche Beobachtung weder zu Gesichte noch zu Ohren gekommen, so dass ich an der Richtigkeit dieser letzten Annahme zweifeln muss. Ueber die Möglichkeit solcher Bastarde können aber nur directe Versuche entscheiden, zu deren Anstellung ich dringend auffordere. Etwa erzielte Bastarde der Art könnten am besten zur Winterzeit, gefroren, im Sommer aber, nach Aufschlitzung der Bauchwandung, in einem Geschirre voll Brandwein conservirt, an die Akademie eingesandt werden.

Schliesslich dürfen wir noch die Frage aufwerfen, ob nicht der *Lep. canescens* für einen solchen Bastard des *Lep. medius* mit dem *Lep. variabilis* zu halten sei? Dieses hätte schon viele Wahrscheinlichkeit für sich, und schien mir damals sehr annehmbar, als ich nur im Besitze der beiden livländischen Exemplare war, ohne den *Lep. canescens* Schwedens zu kennen. Bei der anatomischen Untersuchung fand ich aber in jedem der Exemplare gut entwickelte Spermatozoën, was mich

schon damals stutzig machte. Die vorwaltende Häufigkeit, ja das ausschliessliche Vorkommen des *Lep. canescens* in den südlichen Theilen Schwedens belehren uns denn auch in der That darüber, dass der *Lep. canescens* sich regelmässig untereinander fortpflanzt. Erwägen wir aber das Gewicht aller der einzelnen eigenthümlichen Kennzeichen des *Lep. canescens*, so stellt sich, wie schon oben gesagt, heraus, dass er ganz mit dem *Lep. variabilis* übereinstimmt, ja dass sogar die veränderte Pelzfärbung sich nur als eine ausserordentliche Varietät des Pelzes vom *Lep. variabilis* erklären lässt; übrigens auch an beiden livländischen Exemplaren nicht ganz übereinstimmt. Es bleibt mithin in Zukunft noch die Erklärung des Räthels der Ohrenfärbung übrig, welche allein an den *Lep. medius* und *europaeus* mahnt.

Zum Schlusse mag es mir nun noch gestattet sein, meine Ansichtswiese in Betreff der vier Hasenarten, welche, den Autoritäten zufolge, im Laufe dieser Abhandlung als artlich verschieden angenommen worden sind, bündig vorzutragen.

Ich nehme nur zwei europäische Hasenarten an, den unveränderlichen (*Lep. europaeus* Pall., nebst dem *Lep. medius* Nilas.) und den veränderlichen (*Lep. variabilis* Pall., nebst dem *Lep. canescens* Nilas.) Hasen. Ersterer ist vorzugsweise südlicherer, der zweite vorzugsweise nördlicherer Natur. Jede dieser beiden Arten tritt in je zwei Formen auf.

Die typische Form des unveränderlichen Hasen (des *Lep. europaeus*), dessen Winterkleid in seiner Färbung von dem Sommerkleide wenig Unterschied zeigt, bewohnt vorzugsweise Süd-Europa; aber Mittel-Europa nur dort, wo es ein sogenanntes Küstenklima, d. h. geringere Gegensätze in der Temperatur der Jahreszeiten besitzt, mithin das ausserrussische Mittel-Europa.

Dort wo, im Westen seines Verbreitungsbezirkes, dieser *Lep. europaeus* an die Polargrenze seines Vorkommens stösst, (England, Seeland) und im gesammten Osten seiner Verbreitung, also im europaeischen Russland, das den strengen Gegensätzen eines Kontinentalklima's, in der Temperatur seiner Jahreszeiten, ausgesetzt ist, schützt die Natur den *Lep. europaeus* vermittelst eines ausgezeichneten Winterkleides, dessen Beschaffenheit und Färbung sich genau nach den bei Säugethieren und Vögeln allgemein gültigen Gesetzen entwickelt. Diese zweite Form des *Lep. europaeus* haben wir bisher, mit Nilsson, den *Lep. medius* genannt; meiner Ansichtswiese zufolge ist es also die var. *media* des *Lep. europaeus*. Bezeichnender wäre freilich der Name var. *hiemalis* Eversmann, der in so fern auch gerechtfertigt werden könnte, als er die Priorität in der Ansichtswiese besitzt, dass der *Lep. medius* nur eine Varietät sei⁷⁴⁾.

Eben so tritt auch der veränderliche Hase in zwei Formen auf, nur dass die typische Form desselben, der *Lep. variabilis*

⁷³⁾ *Novae Species quadrupedum e gärium ordine*, p. 5.

⁷⁴⁾ Die Verschiedenheit in der Anzahl Schwanzwirbel betrachte ich einstweilen als noch nicht hinreichend genau untersucht; und im Falle der Bestätigung als eine zufällige Complication.

Pall. der eigentlichen Heimath dieser Art, nämlich dem Hochnorden, so weit nur Land reicht, angehört, die Varietät hinwiederum der Südgrenze seines Verbreitungsbezirkes. Demnach treffen wir die *var. canescens* des *Lep. variabilis*, eine Form, deren Winterkleid minder ausgesprochen ist, (blaugrau, statt reinweiss; die Wolle von ungleich dunkleren Tinten) dort wo die Aequatorialgrenze des *Lep. variabilis* in Länder hineinragt, welche sich eines Küstenklima's erfreuen⁷⁵). (Die russischen Ostseeprovinzen; Finnlands Küsten; die Südspitze der Skandinavischen Halbinsel, nebst der Insel Hven und vielleicht sogar Seeland; endlich auch Irland, obgleich hier als eine Abzweigung (*var. hibernica*) der *var. canescens*, welche einige Eigenthümlichkeiten aufweist⁷⁶).

Schon Blasius hat auf die hierher gehörende Analogie hingewiesen, dass der *Lep. hibernicus* (als südliche Varietät des *Lep. variabilis*) im Winter nicht weiss wird, gleich wie umgekehrt der *Lep. glacialis* (als hochnordische Varietät desselben *Lep. variabilis*) im Sommer nicht braun wird.

Die Fragen, welche sich aus dem Inhalte dieser Abhandlung an zukünftige Forscher herausstellen, sind hauptsächlich die folgenden:

1. Wie steht es um die Beständigkeit in der Anzahl der Schwanzwirbel bei den Hasen überhaupt, und namentlich bei jeder der verschiedenen Varietäten des *Lep. europaeus* und *Lep. variabilis*?

2. Ist es möglich Bastarde zwischen dem *Lep. europaeus* oder dem *Lep. medius* einerseits, und dem *Lep. variabilis* oder *Lep. canescens*, andererseits, zu erzielen? sind solche Bastarde untereinander fruchtbar? und zwar beide Geschlechter derselben? oder sind die Bastarde nur im Vermischung mit Individuen der Stammart fruchtbar? Welche Kennzeichen vererben sich auf den Bastard vom Vater, welche von der Mutter?

3. Welchen Einfluss übt das Alter auf das Winterkleid der vier in Russland vorkommenden Hasenarten (oder Abarten) aus? Nimmt das Weiss mit zunehmendem Alter gleichfalls zu?

4. Lassen sich (abgesehen von den Geschlechtswerkzeugen) vollkommen gültige unterscheidende Kennzeichen der Männchen von den Weibchen nachweisen, welche die Veränderungen, die durch die Jahre und durch das Variiren hervorgerufen werden, überwiegen?

5. Können authentische Fälle nachgewiesen werden, in denen ein Junges derselben Brut zum *Lep. canescens*, das andere

75) Die veränderte Färbung der Ohren wird sich in Zukunft wahrscheinlich aus allgemeineren Gesetzen herleiten lassen, wenn wir den Farbenwechsel der Thiere überhaupt von allgemeinerem Standpunkte aus zu würdigen gelernt haben werden. Jener Zukunft allgemeiner Ansichten müssen aber die speciellsten Untersuchungen vorangehen.

76) Diese unsere Ansicht wird durch Ljungdahl's Beobachtungen (Tidskrift för Jägare och Naturforskare, III, p. 1075) bestätigt, der in einem Gehege, in welchem sich den Sommer hindurch bloss ein Pärchen des *Lep. canescens* befand, zur Herbstzeit, sowohl weisse als blaugraue junge Hasen erlegte. Bei der phänomenalen Seltenheit des *Lep. canescens* in Livland, wäre es ferner unmöglich, dass sich diese Art oder Varietät durch Fortpflanzung unter sich erhalten hätte.

aber zum *Lep. variabilis* heranwuchs? Begatten sich die beiden eben genannten Arten fruchtbar unter einander?

6. Wo verläuft die Südwestgrenze des *Lep. medius*, und existirt überhaupt eine solche, oder gehen *Lep. medius* und *europaeus* dort, wo sie sich einander berühren, vollkommen in einander über?

7. Kommt der *Lep. variabilis* im Kaukasus vor?

8. Ist der *Lep. caspicus* sicher identisch mit dem *Lep. europaeus*? Ist der Hase der Krymm, und zwar insbesondere der Südküste dieser Halbinsel, der *Lep. europaeus* oder der *Lep. medius*?

9. Wie weit trifft man den *Lep. medius* ostwärts, jenseits vom Uralgebirge, in der Kirgisiensteppe?

10. Gibt es authentische Nachrichten über das Vordringen oder Zurücktreten der Verbreitungsgrenzen einer der Hasenarten?⁷⁷

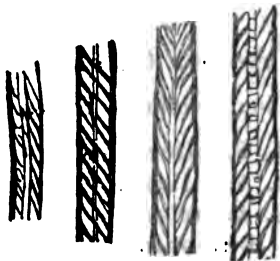
11. Bekanntlich ist das Fell, oder vielmehr das Haar des *Lep. europaeus* und *medius* in unvergleichlich höherem Preise als dasjenige der beiden übrigen Hasenarten⁷⁸; die Hutmacher bezahlen es (fellweise sowohl, als nach dem Gewichte der Haare) fünf, bis sogar sechsfach theurer, weil es sich um so viel besser filzt. Ein Filz aus Haaren des *Lep. europaeus* erscheint unter dem Vergrösserungsglase dicht verworren; seine Oberfläche wird von keinem Wollflaume überragt; er widersteht kräftig, sobald man ihn zwischen den Fingern recken will. Ein Filz aus den Haaren des *Lep. variabilis* ist aus nur schwach geschwungenen und viel weniger unter einander verworrenen Haaren zusammengesetzt; deshalb wird seine Ober-

77) Eversmann (l. c. p. 204) behauptet, dass ein Vorrücken des *Lep. medius*, nach Nordost, bei Kasán nicht zu verkennen sei. Indem der graue Hase dort, wo er vor einer Reihe von Jahren gar nicht, oder nur sehr spärlich vorhanden gewesen sei, jetzt sehr häufig vorkomme. Ähnlicher Weise wird behauptet, dass der graue Hase, der vor Zeiten in den Ostseeprovinzen seiner Seltenheit wegen «Lithauer» benannt worden sei, sich erst in neuester Zeit in Livland ausgebreitet habe. Dagegen finde ich, dass Fischer (Versuch einer Naturgeschichte von Livland, 1791, p. 150) die grauen Hasen dort einheimisch nennt, und auch Olearius, erinnere ich mich, erwähnt ihrer in demselben Sinne, in seiner Reisebeschreibung. Es lässt sich allerdings vermuthen, dass der *Lep. europaeus* und *medius* sich um so mehr ausbreiten werde, je mehr die Kultur der Aesker vorschreitet, während der *Lep. variabilis* zugleich mit den Waldungen, auf die er vorzugsweise angewiesen ist, zurücktreten muss. Dagegen behauptet Nilsson (Skand. Fauna 1847, p. 445), dass der *Lep. europaeus* erst seit kaum einem Menschenalter aus dem südlichen Schonen verschwunden sei. Eine Angabe, die strenge geprüft zu werden verdient.

78) So stand es schon zu Pallas's Zeiten. In seiner *Zoographia Rosso-Asiatica* (p. 147) sagt er: «pelles (*Lep. variabilis* scil.) ad coactilia opera inutiles»; und weiter (p. 149) beim *Lep. timidus*: «pelles hibernae olim vili pretio emptae nunc in quintuplum vacant, ad exteros pro pileorum coactili opere, mittiunda». Ebenso unbrauchbar wie das Haar unseres veränderlichen Hasen ist das Haar des europäischen Alpenhasen (vergl. Meissner, Museum der Naturgeschichte Helvetiens, I, 1820, p. 29) und auch dasjenige des *Lep. hibernicus* Irlands (Jenyns, A manual of british vertebrate animals, 1835, p. 35).

fläche von einem starken Wollhaume überragt und fühlt sich viel sanfter an; er reckt sich, zwischen den Fingern gezogen, leicht aus.

Trotz diesem verschiedenen Verhalten beim Filzen, durch welches sich dem Kenner sogar sehr unbedeutende Beimischungen der billigeren Haarsorte verrathen, war es mir unmöglich, einen wesentlichen Unterschied im mikroskopischen Baue der Haare dieser beiden Hasenarten zu ermitteln, obgleich ich sie sowohl roh, als auch in dem mit Salpetersäure präparirten Zustande untersucht habe, in welchem sie von den Kürschnern verwandt werden. Das derbe Stichelhaar, welches ganz aus Reihenfolgen dünnwandiger Zellhöhlungen besteht, deren etwa 7 bis 8 auf die Breite des Haares gehen, nimmt an der Filzung keinen Antheil. Das Wollhaar, durchschnittlich etwa 0,15 bis 0,02 mill. breit, hat dagegen bei beiden Hasenarten denselben Bau, indem das Innere des Haares von einem Axenkanale durchzogen ist, welcher entweder nur höchst fein und dann zusammenhängend ist; oder er gewinnt mehr und mehr an Breite, in welchem Falle dieser Axenkanal durch regelmässige Scheidewände in eine Reihe auf einander folgender Zellhöhlungen zerfällt. Das Verhältniss des Durchmessers der Höhlung zu demjenigen der Wandung ist ein sehr verschiedenes. Die Oberfläche dieser Wollhaare ist mit spiralverlaufenden Leistchen oder auch mit Schuppen besetzt, wie die untenstehenden Abbildungen dieses zeigen. Diesen Rauigkeiten der Oberfläche haben wir ohne Zweifel das Ineinandergreifen der Haare beim Filzen zuzuschreiben.



Es meldet sich nun die Frage, ob sich, bei fortgesetzter genauerer Untersuchung, etwa dennoch wesentliche mikroskopische Unterschiede in der Haarbildung der beiden Hasenarten entdecken lassen würden, oder ob wir den Unterschied beim Filzen einzig und allein in einer Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung zu suchen hätten?

Nachschrift: Unter den Vorräthen des zoologischen Museums der Akademie befinden sich zwei, von Kolenati aus dem Kaukasus mitgebrachte Hasenbälge, welche mir, bis nach Vollendung des Druckes dieser Abhandlung, entgangen waren. Im Vereine mit den früher erwähnten Knochengerüsten zweier kaukasischer Hasen, überzeugen mich diese Bälge von der Richtigkeit meiner oben ausgesprochenen Vermuthung, es möchte der Hase des Kaukasus die ächte typische Form des *Lep. europaeus* Pall. sein. Auf dem Rücken

herrscht eine röthlichere Färbung, gleich wie bei den Exemplaren West-Europa's vor; auf diesem Grunde sind die schwarzen Haarspitzen des Rückens deutlich sichtbar. Dabei zeigt sich in der stärker graulichen Färbung der Oberschenkel, und in dem Vorwalten des Weiss auf der Vorderseite der Beine schon ein geringer Uebergang des Winterkleides zu demjenigen der *var. media*. Der Wuchs des kaukasischen *Lep. europaeus* ist, seinem alpinen Aufenthaltsorte gemäss, gering.

Hieraus folgt also, dass es keinen besonderen *Lep. caspicus* Ehrenb. gibt, und dass Ehrenberg unter diesem Namen nur die eine der beiden Formen des *Lep. europaeus*, die *var. typica* oder die *var. media*, von der anderen unterschied. —

NOTES.

22. BERICHT ÜBER EINE AUSFÜHRLICHE DIE GRUPPEN UND GATTUNGEN DER RAUBVÖGEL RUSSLANDS NACH IHREN ÄUSSERN UND OSTEOLOGISCHEN CHARACTEREN BEHANDELNDE ARBEIT; VON J. F. BRANDT. (Lu le 20 décembre 1850.)

Der Herausgeber der in Russischer Sprache erscheinenden Naturgeschichte der Thiere Russlands (Русская Фауна) ersuchte mich für dieses Werk die schwierigen Gruppen und Gattungen der Raubvögel zu bearbeiten ¹⁾.

Eine solche Arbeit dürfte auf den ersten Blick, da uns jetzt Gray's *Genera of Birds* vollständig vorliegen, als eine leichtere Aufgabe erscheinen. Als eine solche kann sie aber nur betrachtet werden, wenn man bei den Kennzeichen der Familie keine auf scharfen, proportionalen Verhältnissen gegründete, streng vergleichend aufgestellte Charakteristik fordert, wenn man ferner, die durch Nitzsch's meisterhafte Untersuchungen angebahnte Kenntniss der feinern pterylographischen Verhältnisse, so wie den Knochenbau an der Acht lässt.

Verfährt man aber den eben ausgesprochenen Anforderungen gemäss, so wird man weder Eulen nach Athen tragen, noch eine neue Iliade schreiben, wenn man ganz abgesehen von den vielen unverkennbaren Verdiensten, die sich Herr Gray durch die Publication der *Genera of birds* erworben hat, die verschiedenen Gruppen der Raubvögel Russlands einer neuen Untersuchung unterwirft.

Die fragliche Arbeit beginnt mit einer nach eigenen Untersuchungen aufgestellten, kurzen Charakteristik der Raubvögel im Allgemeinen (Ordo Rapaces).

Sie werden nach alter Weise in zwei Unterordnungen (Diurnae und Nocturnae) getheilt, die ebenfalls, so-

1) Der Herausgeber der *Fauna Rossica* beabsichtigt die Originalarbeiten besonders herauszugeben.

wohl nach ihren äussern und pterylographischen als auch anatomischen und sonstigen Merkmalen geschildert sind.

Subordo diurnae.

Nach der Charakteristik dieser Unterordnung folgt die der beiden Familien der Raubvögel (*Vulturidae* und *Falconidae*).

Familia I. *Vulturidae*.

Die *Vulturidae* werden in zwei Unterfamilien, nämlich in Subfam. 1. *Temnorhines* seu *Sarcorhamphinae* nob. *Sarcorhamphinae* Gray e. p., Geier der neuen Welt und Subfamilia 2. *Holorhines* seu *Vulturinae*, Geier der alten Welt getheilt.

Die *Temnorhines* bieten sowohl in ihrer Pterylose als auch im Skeletbau so zahlreiche Abweichungen, dass sie den Falken weit weniger verwandt erscheinen als die *Holorhines*, weshalb sie auch als Glieder des wahren Geiertypus den andern, falkenähnlichen Geiern vorausgeschickt wurden.

Die *Temnorhines* umfassen nur eine Gattung (*Sarcorhamphus* Dum. = *Sarcorhamphus* und *Cathartes* Gray et alior.) also alle Amerikanischen Formen²⁾.

Zur zweiten Unterfamilie *Holorhines* seu *Vulturinae* rechne ich sämtliche osteographisch und exomorphisch³⁾ Geier übereinstimmende, von denen Amerikas aber abweichende der alten Welt. Sie stehen nicht bloß den Falken weit näher als die Amerikanischen Formen, sondern enthalten in *Gypaëtos* ein wahres Uebergangsglied zu den Adlern. Sie zerfallen den Ergebnissen meiner Untersuchungen zufolge in drei Tribus (*Neophrones*, *Vultures* und *Gypaëti*).

Die *Neophrones* (*Sarcorhamphinae* Gray e. p.), aus der einzigen von den Geiern Amerika's namhaft abweichenden, ihnen bloß durch Richtung der Nasenlöcher und die Schnabelform ähnlichen Gattung *Neophron* Sav. gebildet. — Sie nähern sich in osteologischer Beziehung offenbar weit mehr den Falken und echten Geiern der alten Welt als den *Sarcorhamphen*. — *Neophron* bildet daher den Typus einer eigenen die *Sarcorhamphen* in der alten Welt einigermaassen ersetzenden Gruppe.

Als echte *Vultures* (Tribus *Vultures*) betrachte ich Gray's Subfamilie *Vulturinae* und *Gypchieracinae*, so dass also von den in Russland heimischen Geiern in der fraglichen Tribus die Gattungen *Gyps* und *Aegyptus* Sav., vom exotischen die Gattung *Gypochierax* ihren Platz finden.

Die *Vultures* umfassen die etwas mehr als die *Neophrones*, aber weniger als die *Gypaëti*, zu den Falken hinneigenden Formen.

2) Aus der Zahl der Amerikanischen Arten gehört zwar keine zur *Fauna Rossica*, da selbst in den Russisch-Amerikanischen Colonien keine Geier vorkommen; zur Vervollständigung des Ueberblickes glaubte ich aber dessungeachtet die Amerikanischen Geier in das Gebiet meiner Untersuchungen ziehen zu müssen.

3) Ich habe zur Bezeichnung des ganzen äussern Baues das Wort exomorphisch gewählt, als Gegensatz zum endomorphischen (anatomischen) Bau.

Die *Gypaëti* (Tribus 3) bilden, wie besonders der Knochenbau und die Pterylose zeigt, ein wahres Mittelglied zwischen den *Vultures* und *Falconidae*, so dass sie namentlich den Adlern sich ungemein nähern. Der Name *Gypaëtos* ist daher ein sehr passender. Deshalb dürfen sie aber sicher nicht zu Anfange der Tagraubvögel gestellt werden.

Familia II. *Falconidae*.

Die neueren Ornithologen haben die Falken in mehrere Unterfamilien, namentlich in *Aquilinae*, *Buteoninae*, *Accipitrinae*, *Falconinae*, *Milvinae* und *Circinae* getheilt. Jedoch lässt die schärfere Charakteristik derselben um so mehr zu wünschen übrig, da man weder Nitzsch's ausgezeichnete pterylographische Untersuchungen gehörig berücksichtigte, noch auch den Skeletbau in Betracht zog. Ich habe nach Massgabe des mir zu Gebot stehenden Materials hinsichtlich der falkenartigen Vögel Russlands diesem Mangel abzuhelpen gesucht, sehe mich daher auch in Folge eigener Untersuchungen genöthigt, die Zahl der bisher vorgeschlagenen Gruppen noch um eine (*Pandioninae*) zu vermehren⁴⁾. Die Gattung *Pandion* wurde übrigens schon früher von Nitzsch (*Pterylographie* S. 77) als eine von den andern Europäischen mithin auch Russischen Falken pterylographisch abweichende Form bezeichnet, wodurch meine Anschauungsweise noch mehr Gewicht erhält. Was die Reihenfolge der erwähnten Falkengruppen anlangt, so scheint mir nachstehende, besonders auch die Schädelform berücksichtigende, die zweckmässigste zu sein.

A. *Falcones Colobodontes*

Stummelzähne Falken.

Subfamil. 1. *Pandioninae*.

Subfamil. 2. *Aquilinae*.

Subfamil. 3. *Asturinae*.

Subfamil. 4. *Buteoninae*.

Subfamil. 5. *Milvinae*.

Subfamil. 6. *Circinae*.

B. *Falcones Rhynchodontes*.

Subfamil. 7. *Falconidae*.

Die Edelfalken kommen freilich dadurch am Ende zu stehen, statt dass sie gewöhnlich den andern beigesellt werden. Da sie indessen nicht bloß durch den, selbst im Knochengerüste vorhandenen Zahn des Oberkiefers und den ihm entsprechenden, am Unterkieferknochen gleichfalls bemerkbaren Ausschnitt der untern Kinnlade, sondern auch pterylographisch und osteologisch eine abweichende, eigene Gruppen darstellen, welche die sechs andern sehr verwandte Entwicklungsstufen

4) Dieser Vermehrung ungeachtet dürften aber vielleicht in Zukunft, zur Vereinfachung der Classification die eine oder andere Unterfamilie zu vereinen sein, so namentlich vielleicht die *Milvinae* mit den *Buteoninae*.

darstellenden Unterfamilien unterbrechen würde, so schien es mir zweckmässiger ihnen am Ende ihren Platz anzuweisen. Es werden freilich dadurch die zwischen den Eulen und Circinae stattfindenden verwandtschaftlichen Beziehungen gestört. Diesem Uebelstande kann indessen abgeholfen werden, wenn wir zum nähern Verständniss der Verwandtschaften der oben bezeichneten Unterfamilien nachstehendes Schema zur nähern Erläuterung hinzufügen, worin durch Punkte und Sternchen die zwischen den einzelnen Gruppen bestehenden Verwandtschaften angedeutet sind:

Vulturidae	Falconidae
A. Colobodontes	B. Rhynchodontes
<i>Neophroninae</i> * <i>Pandioninae</i>	
<i>Vulturinae</i> } <i>Aquilinae</i>	
<i>Gypaëtinæ</i> }	
	<i>Asturinae</i> <i>Falconinae</i>
	<i>Buteoninae</i>
Strigidae*	<i>Milvinae</i>
	* <i>Circinae</i>

A. Colobodontes.

Subfam. 1. Pandioninae nob.

Die Gestalt des obren Thränenbeines und die am Schädel horizontalen Nasenlöcher nähern *Pandion* den *Neophroninae* und beweisen, dass die letzteren, wegen horizontaler Lagerung der Nasenöffnungen, nicht nothwendig zu den *Sarcophaginatae* gehören ⁵⁾. Der Mangel des Afterschaftes an den Contoufedern, die Wendezehe und der Knochenkanal am Tarsus für die Sehne des *extensor digitorum communis* bringen, ebenso wie der fehlende Superciliarknochen, die *Pandioninae* mit den Eulen in Beziehung. Hieher

Gen. *Pandion* Sav.

Spec. *Pandion haliaëtus*.

Subfam. 2. Aquilinae.

Die Adler unterscheiden sich durch die Pterylose und den Schädelbau mehr von *Pandion* als die andern Falkengruppen. Sie zerfallen in drei Sektionen:

Sectio 1. Ichthyæti, Fischadler.

Hieher die Gattung *Haliaëtus*, die in zwei Untergattungen zerfällt:

Subgen. 1. *Haliaëtus* Kaup.

Spec. *H. albicilla*, *leucocephalus* und *leucorypha* ⁶⁾ Pall.

Subgen. 2. *Thalassiaëtus* Kaup.

Spec. *H. pelagicus*.

⁵⁾ Ueberhaupt zeigt ja die Bildung der Nasenöffnungen der Raubvögel manche Modificationen.

⁶⁾ In Bezug auf *Haliaëtus leucorypha* vergleiche meinen besondern Aufsatz im Bulletin scient. de l'Acad. des Sc. de St.-Petersb. cl. phys. math. T. VIII. p. 238.

Sectio 2. *Aquilas genuinas*, Echte Adler.

Hieher Genus *Aquila* Briss.

Spec. *Aq. fulva*, *imperialis*, *naevia* und *pennata* ⁷⁾.

Sectio 3. *Circæti*, seu *Buteæti* nob., Bussardadler.

Gen. *Circætos* Vieill.

Spec. *Circætos gallicus*.

Subfam. 3. Asturinae seu Accipitrinae.

Im Schädelbau stehen sie den Adlern näher als den Bussarden. Der Schädel ist fast ein Adlerschädel im kleinen Maassstabe. Der innere Rand der Thränenbeine ist gleichfalls vom Siebbeinfortsatz entfernt, so dass man keine nach vorn und unten die Augenhöhle begrenzende Platte findet. Auch die Gaumenbeine, der untere Rand des Oberkiefers, so wie der schmale untere oder Kieferfortsatz der Nasenbeine und die birnförmige Gestalt der Nasenöffnungen weichen im Wesentlichen nicht von den entsprechenden Theilen der Adler und Bussarde ab. Nur die Form des Thränenbeins und Superciliarknochens unterscheidet sie von den letzterwähnten Gruppen. Hieher

Genus *Astur* Cuv.

Subgen. 1. *Astur* Bechst.

Spec. *A. palumbarius*.

Subgen. 2. *Nisus* Ray.

Spec. *A. nisus*.

Subfam. 4. Buteoninae.

Die Bussarde bilden eine keineswegs von den *Aquilinae* scharf gesonderte, polymorphe Gruppe, die in zwei Abtheilungen *Buteones* und *Pernides* zerfällt.

Sectio 1. *Buteones* (Echte Bussarde.)

Gen. *Buteo* Bechst.

Spec. *B. vulgaris*.

Gen. *Archibuteo* Brehm.

Spec. *B. lagopus*.

Sectio 2. *Pernides* nob.

Gen. *Pernis* Cuv.

Spec. *Pernis apivorus* Cuv.

Subfam. 5. Milvinae.

Eine schwer zu sondernde Gruppe. Man könnte sie in Bezug auf Pterylose, so wie der Bildung des Schnabels, der Nasenlöcher und des Schädels für dünnköpfige Adler (*Haliaëtus*) oder für langflügelige, langschwänzige, (gabelschwänzige) dünnköpfige Bussarde erklären.

Gen. *Milvus*.

Spec. *M. regalis* und *M. ater*.

⁷⁾ Die Anwesenheit der *Aquila pennata* in Russland hat neulich Prof. Kessler in Kiew (Bulet. sc. d. l'Acad. d. sc. d. St.-Petersb. cl. phys.-mathém. T. VIII. p. 239) dargezogen.

Subfam. 6. *Circinae*.

Die *Circinae* bilden eine sehr gute, zu den Eulen hinreichende Gruppe, die sich durch mehrfache Eigenthümlichkeiten characterisiren lässt.

Genus *Circus*.

Spec. *C. cyaneus*, *pallidus*, *cinereus* und *aeruginosus*.

B. *Rhynchodontes*. Zahnschnäblige.Subfam. 7. *Falconinae*.

Eine sowohl durch phylographische und andere exomorphische, als auch durch osteologische Kennzeichen sehr ausgezeichnete, dem *Astur* am nächsten stehende Gruppe. Hierher

Genus *Falco*.Subgenus 1. *Falco*.

Spec. *F. candicans*, *lanarius*, *peregrinus*, *subbuteo*.

Subgen. 2. *Tinnunculus*.

Spec. *F. Aesalon*, *vespertinus*, *comkris*, *Tinnunculus*.

Suborde *Nocturnae*.

Ein aufmerksames Studium der exomorphischen und endomorphisch-osteologischen Merkmale dieser Unterordnung lieferte manche Resultate und veranlasste mehrere Modificationen in den bisher vorgeschlagenen Eintheilungen.

Die Nachtraubvögel bilden zwar nur eine einzige Familie, (*Strigidae* Leach.), die aber sehr verschiedene Entwicklungsstufen zeigt.

Namentlich lässt sich dieselbe hinsichtlich des Ohrbaues und der damit in Connex stehenden geringern oder grössern Entwicklung des Schleiers nach Massgabe der Europäischen und Russischen Formen in drei Hauptgruppen theilen, in *Microtides*, *Macrotides* und *Pomatotides*, wovon die erstern den Tagraubvögeln, namentlich in Bezug auf Pterylose und Schädelbau näher stehen, die beiden letztern aber, namentlich die *Pomatotides* den Eulentypus in seiner grössten Entwicklung darstellen.

Abtheilung I. *Microtides* nob.

Die Ohröffnung oval oder länglich, etwa vom Durchmesser des Auges oder kleiner, in keiner eigenen Hautspalte gelegen. Kein Ohrdeckel.

Subfam. A. *Surninae* Tageulen.(Genus *Surnia* Dum.)

Die dritte Schwinge die längste. Die Stirnseiten ohne ohrähnlichen Federbusch.

Tribus 1. *Surninae genuinae* nob. Rechte Tageulen.

Der Kopf klein. Vierundzwanzig Schwingen. Die erste so lang als die achte, oder sechste stets länger als die neunte. Eine Lendenflur.

Gen. 1. *Surnia*. Dum. e. p.

Spec. *S. funerea* seu *nisaria*.

Gen. 2. *Athenae* Boie.

Spec. *Athena passerina* Linn. (*St. pygmaea* Bechst.) *Athena noctua* Retz. (*S. noctua* Retz.)

Tribus 2. *Surninae buboniformes* nob. Uhu-Tageulen.

Der Kopf ziemlich gross. Neun und zwanzig Schwingen. Die erste so lang als die fünfte. Keine Lendenflur.

Die nähere Verwandtschaft dieser von mir früher nöthig gehaltenen Gruppe mit den Uhu's spricht sich nicht blos in der Pterylose, sondern besonders auch im Schädelbau aus. In letzterer Beziehung bildet sie eine den Uhu's fast näher als den echten Surnien stehende Uebergangsstufe. Sie verdient deshalb von beiden nicht allein generisch nach dem Vorgange von Stephens; sondern auch als besondere Gruppe der Surnien gesondert zu werden.

Gen. 3. *Nyctea* Stephens *).

Spec. *Nyctea nivea* Thunb. *Surnia nyctea* Blas. Keys. et al.

Subfam. B. *Buboninae*. Uhns

Die zweite und dritte, oder dritte und vierte, oder vierte und fünfte Schwinge die längsten. Auf der Stirn jederseits über dem Auge ein ohrähnlicher Federbusch *).

Genus 4. *Bubo*.

Spec. *Bubo maximus* Retz.

Genus 4. *Ephialtes* Bl. Keys.

Spec. *Ephialtes Scops*. Keys. Blas.

Abtheilung II. *Macrotidae* seu *Schizotidae* nob.

Gross- oder Spaltohrige Eulen.

Die Ohröffnung in einer halbmondförmigen, unter dem Auge beginnenden, und sich nach oben bis über das Auge oder selbst fast bis zur Stirnmitte fortsetzenden Spalte befindlich. Der vordere Rand derselben in einen mehr oder weniger ansehnlichen Fortsatz vorspringend. Der Schleier vollständig.

Hierher zwei Unterfamilien *Syrninae* und *Ociniae*.

Subfam. C. *Syrninae*.

Keine Federbüschel auf der Stirn. Die Flügel den Endtheil des Schwanzes nicht erreichend. Die dritte und vierte oder fünfte Schwinge die längsten. Die erste klein, gleich der siebenten oder kürzer als die neunte.

*.) Der Name *Nyctea* ist übrigens, da die Gattung zu den Tageulen gehört, kein glücklich gewählter.

*) Da, wie bemerkt, die Gattung *Nyctea* den Uebergang von den *Surninae* zu den *Buboninae* vermittelt, so unterscheiden sich letztere nur durch die Ohrbüschel.

Gen. 6. *Nyctale* Brehm¹⁰⁾.

Spec. *N. Tengmalmi* Sm.

Gen. 7. *Syrnium* Savign.

Spec. *S. laponicum*, *uralense*, *Aluco*.

Subfam. *D. Otinae* nob.

Auf der Stirn mit einem ohrähnlichen, grössern oder kleinern Federbüschel. Die Flügel den Endtheil des Schwanzes erreichend oder überragend. Die zweite und dritte Schwinge die längsten. Die erste Schwinge gleich der vierten. Sie repräsentiren die *Buboninae* unter den grossartigen Eulen und unterscheiden sich ausser den angegebenen Merkmalen durch die Schädelbildung von den *Syrniis*. Genau genommen weichen sie sogar weit mehr von den *Syrniis* als diese, mit Ausnahme der Ohrbildung, von den *Buboninae* ab. Auch zeigt ihr Schädel eine eigene, typische Bildung unter den Eulen.

Gen. 8. *Otus* Gray. Cav. e. p. (*Aegolius* Keys. Blas.)

Spec. *Otus vulgaris* Linn., *Otus brachyotus* Forster.

Abtheilung III. Pomatotidae.

Deckelohrige Eulen.

Die Ohröffnung in keiner Spalte gelegen, kaum vom Durchmesser des Auges. Der vordere Rand derselben in einen ansehnlichen, viereckigen Deckel erhoben.

Subfam. *E. Striginae*.

Der Kopf ansehnlich, ohne ohrähnliche Federbüschel. Der Schleier vollständig. Die Flügel die Schwanzspitze erreichend. Die Pterylose und der Schädel von den entsprechenden Theilen der andern Eulen sehr abweichend.

Gen. 9. *Strix* Linn. e. p. *Hybris* Nitzsch.

Spec. *St. flammea* Linn.

10) Diese Gattung nähert sich den *Syrniis* mehr als die Gattung *Syrnium*.

23. VORLÄUFIGE MITTHEILUNG ÜBER DIE ENTWICKELUNG DER HARN- UND GESCHLECHTSWERKZEUGE DER BATRACHIER VON DR. JOH. MARCUSEN. (Lu le 28 février 1851).

Die neuere Zeit ist vielfach mit der Erforschung der Geschlechtswerkzeuge der Wirbelthiere beschäftigt gewesen, und man ist durch die Arbeiten von v. Baer, Rathke, Joh. Müller, H. Weber, Bidder, H. Meckel, Kobelt u. a. zu einer tieferen Einsicht in die Entwicklung, Anordnung und Bedeutung derselben gekommen. Ein Paar Punkte indess bedurften noch der Aufklärung und genauer Untersuchungen; einmal nämlich die Verfolgung der Entwicklung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge bei den Fischen, und namentlich die Bestimmung, ob bei ihnen die bleibenden Nieren wirklich Wolffsche Körper sind, oder ob diesen nicht während einer frühen Entwicklungsperiode transitorische Gebilde, ähnlich

denen von Joh. Müller bei den Batrachiern entdeckt und von ihm Wolffsche Körper genannte, Drüsen vorhergehen; und zweitens, eine genaue Verfolgung der Entwicklung der Geschlechtswerkzeuge bei den Batrachiern. Die erste Frage hinsichtlich der Fische ist mir nicht vergönnt gewesen zu lösen, da mir das Material dazu mangelte, was hingegen die Entwicklung der Geschlechts- und Harn-Werkzeuge der Batrachier betrifft, so habe ich diesen Prozess bei unseren Fröschen genauer verfolgt und bin zu einigen interessanten Aufschlüssen gekommen, und will vorläufig die Resultate meiner Arbeit mittheilen. Diesen Gegenstand betreffende Controversen behalte ich mir vor in einer ausführlicheren Abhandlung zu besprechen, welche auch die Abbildungen enthalten und später erscheinen wird. Folgendes sind die Resultate:

1. In der ersten Zeit der Entwicklung, d. h. noch ehe das Froschei sich in die Kaulquappe verwandelt hat, findet man keine Spur von Geschlechts- und Harnwerkzeugen.

2. In der Froschlarve erscheinen vor der Bildung der Geschlechts- und Harnwerkzeuge 2 unmittelbar unter den Kiemen liegende Organe, welche zwei Ausführungsgänge besitzen, welche an der Wirbelsäule hinlaufen, und sich im vorübergehenden, bloss von der Haut gebildeten, am hinteren Theile des Bauches befindlichen After endigen. Diese beiden Organe sind von Joh. Müller entdeckt worden, und er bezeichnete sie unter dem Namen Wolffsche Körper.

3. Bald nach ihrem Auftreten zeigen sich die ersten Anlagen der Nieren als zwei gelbröthliche, unmittelbar unter der Wirbelsäule gelegene Körper, welche jeder einen Ausführungsgang besitzt, welcher in dem temporären Hautafter endigt. Sie bestehen um diese Zeit aus geraden Röhren, welche eine Perpendicularrichtung auf die Mittellinie haben.

4. Die ersten Anlagen der Geschlechtswerkzeuge sind zwei längliche weisse Streifen, welche an der inneren Seite der Nieren erscheinen.

5. Die weitere Entwicklung dieser beiden Streifen ist folgende: An ihrem vorderen Ende bilden sich 2 oder 3 fingerförmige Auswüchse. Später werden sie dicker, aber es zeigen sich an ihnen an mehreren Orten Einschnürungen, und zu gleicher Zeit haben sich mehr Auswüchse gebildet. Die Auswüchse sind anfangs aus Elementarzellen mit Kernen zusammengesetzt. Diese Zellen verwandeln sich allmählig durch Aufnahme von Fettmolekeln in ihren inneren zu Fettzellen, und zwar findet man diese Verwandlung in einem oder mehreren der fingerförmigen Auswüchse, während die übrigen noch Elementarzellen ohne Fettinhalt zeigen.

6. Der Ausführungsgang des Müller'schen Körpers (den ich so nenne ich mit H. Meckel die von Müller Wolff'scher Körper benannte Drüse) beginnt von der Mittellinie sich nach aussen zu entfernen.

7. Im jungen Frosche bilden sich zwischen den Nieren und der Geschlechtsdrüse feine Gänge. Nun werden die Geschlechtsdrüsen grösser, die fingerförmigen Auswüchse der Fettkörper fangen an von der über sie hinwegwachsenden Drüse überdeckt zu werden. Der Müller'sche Körper steigt

an zu verschwinden. Sein Ausführungsgang ist an den äussern Rand der Niere angelangt und erscheint hier als ein bläulich-weisser runder Strang.

8. Später wächst die Peritonealfalte, welche den Ausführungsgang der Müller'schen Drüse an die äussere Seite der Niere befestigt, und dadurch entfernt sich der Ausführungsgang der Müller'schen Drüse noch mehr von der Niere. Sein vorderer Theil, der bis zu den vorderen Extremitäten sich erstreckt, wird wellenförmig geschlängelt, der hintere Theil geht, nachdem er die Niere umfasst hat, in die Cloake.

9. Beim Weibchen wird die Geschlechtsdrüse das Ovarium; der Ausführungsgang des Müller'schen Körpers, oder wenigstens der Strang, welcher an der äusseren Seite der Nieren sich zeigt, wird der Eileiter, und sein hinterer Theil wird, indem er sich erweitert, der Uterus. Beim Männchen wird die Geschlechtsdrüse der Hoden; die zwischen ihr und der Niere befindlichen kleinen Kanäle werden die von Swammerdam schon gekannten, von Bidder aber neuerdings bei den nackten Amphibien wiederentdeckten Communicationen, welche später den Saamen durch die Nieren hindurchlassen. Der vordere Theil des Ausführungsganges des Müller'schen Körpers verschwindet beim Männchen später, die hintere Parthie, welche sich mit dem Ausführungsgange der Niere vereinigt, wird Urether und Vas deferens zu gleicher Zeit. Bei

den Fröschen entwickelt sich noch an dem hinteren Theile, vor seinem Eintritte in die Cloake eine Drüse die man *Prostata*, Saamenbläschen genannt hat.

10. Der Müller'sche Körper ist vielleicht in physiologischer Hinsicht ein Wolff'scher Körper, d. h. ein Fötalorgan, welches Harnmaterien absondert. Dieses ist indes noch nicht bewiesen, da die chemische Analyse fehlt. In morphologischer Hinsicht aber ist die Niere der *Batrachier* ein wahrer Wolff'scher Körper. Dieses wird bewiesen theils durch die Bildung der Geschlechtsdrüse an ihrer innern Seite, theils, und was das wichtigste ist, durch die Bildung der Communicationskanäle zwischen der Geschlechtsdrüse und der Niere. So zeigen sich nämlich die Verhältnisse zwischen Wolff'schen Körpern und Geschlechtsdrüsen bei den höheren Wirbelthieren, wo diese Kanäle einen Theil des Nebenhodens bilden. Diese Communicationskanäle zwischen Niere und Hoden sind daher bei den *Batrachiern* als Nebenhoden anzusehen.

11. Der bleibende Zustand der Geschlechts- und Harnwerkzeuge der *Batrachier* stellt den transitorischen Fötalzustand dieser Theile bei den höheren Wirbelthieren vor¹⁾.

1) Ueber die Entwicklung und Structur der Harnblase und der Cloake der Frösche, sehe man meine Abhandlung über diesen Gegenstand.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 17 (29) JANVIER 1851.

Lecture ordinaire.

M. Helmersen lit un mémoire intitulé: *Versuche, die relative Wärmeleitungsfähigkeit einiger Gesteinsarten zu ermitteln.*

Bibliothèque.

M. Kupffer présente un exemplaire des nouvelles instructions pour faire des observations météorologiques qu'il vient de publier sous le titre: *Руководство къ производству метеорологических наблюдений.*

Correspondance.

M. le Comte Alexandre Adlerberg, aide de camp de Monseigneur le Grand-Duc Héritier, adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de S. A. I., une pierre et un flacon d'eau rapportées de la cime de l'Ararat, par M. le colonel Chodzko, et offertes à S. A. I. lors de son séjour dans la Caucase. Ces objets seront déposés au Musée.

SÉANCE DU 31 JANVIER (12 FÉVRIER) 1851.

Lecture ordinaire.

M. Middendorff lit un mémoire intitulé: *Ueber die als Bastarde angesprochenen Mittelformen zwischen Lepus europaeus Pall. und Lepus variabilis Pall.*

Lecture extraordinaire.

M. Fritzsche présente, de la part de M. O. Döpping et lit une note intitulée: *Ueber die Einwirkung der schwefeligen Säure auf einige Kupferoxydsalze.*

Voyage.

M. Struve lit le rapport que lui a adressé M. Lindhagen, faisant les fonctions d'Astronome adjoint à l'Observatoire central, sur son expédition de l'été dernier, dans le Nord de la Norvège, pour la continuation de la mesure des degrés de méridien, par ordre et aux frais du Gouvernement de ce pays et selon les instructions de M. Struve. M. Lindhagen est parti de Poulkova le 9 Mai; il est revenu à St.-Petersbourg le 16 décembre, après avoir parfaitement rempli son importante et difficile mission, grâce d'abord au puissant appui du Conseiller d'état Stang, Ministre de l'intérieur de Norvège et à l'assistance éclairée de M. Hansteen, mais ensuite et surtout au zèle et à la persévérance dont lui-même et son collaborateur M. Klouman ont fait preuve. Ayant prolongé son séjour à Hammerfest jusqu'au 13 octobre, M. Lindhagen s'est vu obligé par ce retard de retourner par le Danemark, l'Allemagne et la Prusse, par terre, et eut la malheur, à Königsberg, de perdre son compagnon de voyage, le mécanicien Lysander, qui y tomba malade et mourut.

Emis le 29 mars 1851.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît régulièrement, par feuilles détachées dont sept-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie, libraires, commissionnaires de l'Académie, Newsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ управленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 24. H. C. SCHUMACHER. *Esquisse biographique.* STRUVE. 25. Notice sur la plante dite *Ullucus*. MEYER.

RAPPORTS. 1. Sur l'expédition dans le Finnmarken norvégien, relative à la mesure des degrés de méridien. LINDHAGEN.

BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

24. H. C. SCHUMACHER. BIOGRAPHISCHE SKIZZE
VON W. STRUVE. (Lu le 28 mars 1851.)

Wenn ein Mann dahingeschieden ist, der wesentlich und bedeutsam auf den Gang und die Entwicklung der Wissenschaft, für welche er lebte, eingewirkt hatte: so ist es natürlich, dass vorzüglich die, welche nicht das Glück hatten mit ihm in engerer Verbindung zu stehen, ihn nicht persönlich kannten, den Wunsch haben, von seinem Leben, besonders von seinem Bildungsgange nähere Kunde zu erhalten: weil ja in solcher Kunde sich oft erst der Schlüssel seines späteren Wirkens darbietet.

In dieser Hinsicht möchte es als eine Pflicht derer erscheinen, die ihm näher standen, von seinen Lebensverhältnissen dasjenige zu verzeichnen, was einem jeden genauer bekannt war, und auf diese Weise einen Beitrag zu einer künftigen würdigen Lebensbeschreibung zu liefern. Diese Betrachtung veranlasste mich die folgende Notiz niederzuschreiben, als ich vor kurzem von Herrn Airy, als Präsidenten der königlichen astronomischen Gesellschaft in London, aufgefordert wurde einige Mittheilungen aus Schumacher's Leben zu machen; damit er sie zu dem Denkvortrage verwenden könne, den er in der Gesellschaft, nach ehrenwerther Sitte, zu halten verbunden sei. Weit entfernt die nachfolgenden Zeilen für etwas

anderes als eben für einen Beitrag ausgeben zu wollen, würde es mich freuen, wenn sie dahin wirken sollten, andere, die Schumachern noch näher standen, zu einer vollständigen Lebensbeschreibung des seltenen Mannes zu veranlassen, in welcher neben seinen äusseren Verhältnissen auch seine ganze so umfangreiche, ja in vieler Rücksicht in ihrer Art einzig dastehende Wirksamkeit erörtert würde.

Ich übergebe daher diese Zeilen der Oeffentlichkeit, als einen schwachen Beweis meiner thätigen Verehrung gegen einen vieljährigen unvergesslichen Freund, von dem ich so oft Belehrung und bei wichtigen Unternehmungen Anregung und Ermuthigung erhalten habe.

Heinrich Christian Schumacher war geboren zu Bramsted, einem Flecken in Holstein, am 3ten September 1760. Sein Vater war Amtmann zu Bramsted, nachdem er früher in einer Anstellung am Hofe in Kopenhagen, als Sekretair des Königs Christian des VII fungirt hatte. Er verstarb als Amtmann zu Segeberg; und seine Wittve, die Conferenzzrätin Schumacher, lebte von einer königlichen Pension in Altona, welchen Ort sie, als für die Erziehung ihrer beiden Söhne vorzüglich geeignet gewählt hatte. (Der jüngere Sohn starb als Adjutant des Königs Frederik VI.)

Unser Schumacher erhielt seine erste wissenschaftliche Bildung auf dem Gymnasio academico zu Altona, einer Anstalt, die damals unter dem Direktor J. Struve, dem Vater des Schreibers dieser Zeilen, stand, und namentlich eine treffliche classische Bildung gewährte. Dagegen war der mathematische Unterricht auf derselben mangelhaft; nicht weil er vernach-

lässig wurde, sondern weil er sich in Händen eines schwachen Lehrers befand. Dies veranlasste den Direktor Struve, der neben seiner Philologie und Theologie die Mathematik mit Vorliebe trieb, während einer Reihe von Jahren, bis der mathematische Unterricht in gute Hände kam, den talentvolleren Zöglingen des Gymnasiums einen Unterricht in der Mathematik zu geben, der nach den Kegelschnitten mit den Anfangsgründen der *Analysis infinitorum* schloss. An diesem Unterrichte hatte unser Schumacher Theil, und erhielt als der beste Schüler seines Coetus durch denselben die Grundlage seiner mathematischen Ausbildung.

Nach Vollendung des Gymnasialcursus ging Schumacher 1799 zur Landesuniversität Kiel, und widmete sich hier der Jurisprudenz. Das Jahr 1801 brachte er auf der Universität Göttingen zu; aber schon anfangs 1802 kehrte er nach Kiel zurück, wo er bis 1804 seine juristischen Studien mit größtem Erfolge fortsetzte. 1806 wurde er auf eine der Universität Göttingen eingesandte Dissertation:

Disputationum juridicarum specimen. Dorpat 1805, von dieser in absentia zum Doctor utriusque juris ernannt.

Auf der Universität Kiel fand Schumacher schwerlich Gelegenheit seine mathematischen Studien weiter zu verfolgen. Dagegen trieb er neben der Jurisprudenz Sprachstudien in grossem Umfange. Horaz war sein Lieblingschriftsteller unter den Alten, und mit besonderer Zufriedenheit erwähnte er oft späterhin, dass er, wenn Horaz verloren ginge, im Stande sei ihn aus dem Gedächtnisse vollständig niederzuschreiben. Zwei Abhandlungen Schumacher's:

De latitudine speculae Mathematicae. Havniae 1816. 4^o,

De latitudine speculae Hauniensis. Altonae 1827. 4^o,

sind wohl die einzigen Schriften, die Schumacher, ausser der juristischen Doctordissertation, in lateinischer Sprache herausgegeben hat; sie bezeugen aber durch Klarheit und Correctheit eine seltene Meisterschaft in dieser Sprache.

Uebrigens hatte Schumacher eine ungewöhnliche Kenntniss neuerer Sprachen sich erworben. Er sprach, ausser seiner Deutschen Muttersprache, Dänisch, Französisch und Englisch mit einer Correctheit wie gewiss wenig Aeltester, und kannte das Italienische vollkommen.

Im Jahre 1802 hatte der Kaiser Alexander die Universität Dorpat errichtet und im Jahre 1804 wurde zu Dorpat das Gymnasium eröffnet. Der erste Oberlehrer der griechischen Sprache an dieser Anstalt war Dr. Carl Struve, mein älterer Bruder, der bis dahin Erzieher in einer adeligen Familie in Livland gewesen war. Mein Bruder wandte sich an Schumacher, seinen Schul- und Universitätscameraden, und forderte ihn auf, sein Nachfolger als Erzieher in der Meinert'schen Familie auf dem Landgute Fölks, 70 Werst von Dorpat zu werden. Schumacher nahm diesen Antrag an und kam im Spätherbst 1804 nach Livland (am 9. November 1804 ging er zur See von Lübeck nach Riga ab). Hier scheint Schumacher sich wieder den mathematischen Studien zugewandt zu haben. Er fing nämlich seine deutsche Uebersetzung von Carnot's *Géométrie de Position*, hier an, *ad recreationem*

animi, wie er in der 1808 geschriebenen Vorrede sagt. Das Werk selbst, mit Zusätzen von Gauss, erschien Altona 1810. 2 Bände 8^o.

Den Winter brachte die v. Meiningersche Familie gewöhnlich in Dorpat zu, und so ist Schumacher wahrscheinlich den Winter 1805 auf 1806, und gewiss den Winter 1806 auf 1807 in Dorpat gewesen. Hier kam er in Berührung mit dem damaligen Professor der Mathematik und Astronomie J. W. Pfaff, einem Manne, der den höchsten Enthusiasmus für seine Wissenschaft hegte. Pfaff gab damals astronomische Beiträge Heft I und II, Dorpat 1806 und Heft III, ibid. 1807 heraus. Wir finden hier, Heft II Pag. 38, Schumacher zuerst als astronomischen Rechner erwähnt, der Sonnenörter aus Zachs Tafeln abgeleitet hatte. Im Heft III tritt Schumacher als astronomischer Schriftsteller mit einer Erklärung einer Stelle des Hyginus auf, dann als Beobachter durch die Bestimmung der Breite Dorpats aus Sextanten-Beobachtungen vom 27. März bis 8 April 1807, und mit einigen von ihm beobachteten Sternbedeckungen. So viel ist gewiss, Schumacher wurde in Dorpat für die Astronomie gewonnen. Dort auch fasste Schumacher den Entschluss nach Paris zu La Lande zu gehen. Er hatte sich mit La Lande in Correspondenz gesetzt, und dieser hatte ihm zustimmend geantwortet. Der Plan kam aber nicht zur Ausführung, da La Lande 1807 im April starb. Schumacher verliess indess im Sommer 1807 Livland und kehrte nach Holstein zurück, wo er im August eintraf und ich ihn im Hause meines Vaters wieder gesehen habe.

Die Dänische Regierung hatte ein bedeutendes Reisestipendium zu vergeben, für junge viel versprechende Gelehrte bestimmt. Es betrug, wie ich glaube, 250 Ducaten jährlich. Dies ward Schumacher zu Theil. Er begab sich hierauf 1809 nach Göttingen, um bei Gauss zu arbeiten. Hier lernte er Olbers kennen. Im Herbst 1810 ward er als Professor extraordinarius in Kopenhagen angestellt, erhielt aber Urlaub bis zum Herbst 1811, um eine auf Repsold's Privatsecretariate in Hamburg angefangene astronomische Arbeit zu vollenden. Von dieser Arbeit ist nichts näheres bekannt geworden. Im Herbst 1813 wurde er nach Barry's Tode, nach Mannheim berufen, als Astronom den dasigen Sternwarte. Diese Stelle nahm er mit Zustimmung der Dänischen Regierung an, unter der Bedingung nach Kopenhagen zurückzukehren, wenn er dahin gefordert würde. Dies geschah, als der alte Buge, Professor der Astronomie in Kopenhagen, gestorben war. Schumacher, zu dessen Nachfolger ernannt, verliess Mannheim im Herbst 1815. Im Sommer 1815 habe ich ihn noch in Mannheim besucht, und einige Tage mit ihm gearbeitet und beobachtet. Schumacher war damals verheirathet, seine Familie aber schon nach Altona abgereist.

Mit der Rückkehr aus Mannheim beginnt die bedeutendere wissenschaftliche Thätigkeit Schumacher's. Bis dahin war nichts astronomisches von ihm veröffentlicht worden, ausser den oben erwähnten Aufsätzen in Pfaff's Beiträgen, und einen kurzen Abhandlung über eine astronomische Aufgabe in Zachs

monatlicher Correspondenz (Band XXI, p. 21, 1810). Diese Thätigkeit wurde ganz besonders dadurch gefördert, dass er dem Könige Friedrich VI., der eine grosse Vorliebe für Astronomie und Geodäsie hegte, näher persönlich bekannt wurde; und dieser Monarch eine besondere Zuneigung und Hochachtung für Schumacher fasste, die bis zu des Königs Tode fortwährte, und Schumacher die vielen Höflichkeitsgewährte, mit denen er von ihm an zum besten der Wissenschaft wirken konnte. Derselben Zuneigung erfreute sich Schumacher späterhin von Seiten des Königs Christian VIII.

Wahrscheinlich wurde Schumacher gleich nach seiner Berufung nach Copenhagen zum Chef einer neu zu unternehmenden trigonometrischen und topographischen Aufnahme der Dänischen Staaten ernannt, mit welcher eine Gradmessung verbunden werden sollte, und dies war die Veranlassung, da zunächst die Herzogthümer und Jütland aufgenommen werden sollten, dass Schumacher sich in Altona niederliess, wo der König ein Haus zu seiner Wohnung ankaupte, in dessen Garten Schumacher eine zwar kleine, aber trefflich ausgerüstete Sternwarte anlegte, und zugleich in einem grossen Nebengebäude Raum hatte, alle geodätischen u. s. w. Apparate aufzustellen. — Wir finden Schumacher 1816 im Juni in München bei Reichenbach, um dort das erste für die Dänische Gradmessung bestimmte Instrument, einen Theodoliten, in Empfang zu nehmen. 1819 im Sommer machte er die Polhöhenbestimmung von Lauenburg mit dem Ramsdenschen Zenithsector, der von der Englischen Regierung der Dänischen zum Gebrauch bei der Gradmessung überlassen war. Hier besuchten ihn Olbers und Bessel, und, wenn ich nicht irre, datirt von der Zeit die persönliche Bekanntschaft mit Bessel, aus der eine sehr enge freundschaftliche Verbindung bis an des grossen Bessels Tode hervorging. Schumacher besuchte Bessel in Königsberg im Jahre 1828, und späterhin war Bessel wohl jedesmal, wenn er aus Preussen auf einige Zeit nach dem westlichen Deutschland reiste bei Schumacher zum Besuche.

Bei seinen geodätischen und astronomischen Arbeiten war ihm der ausgezeichnete Hamburger Künstler Repsold, der Vater, von grossem Nutzen; Schumacher und Repsold waren Bärenfreunde. Von Repsold wurde der treffliche Apparat zur Basismessung bei Braack in Holstein construiert, den Schumacher in einem Schreiben an Olbers 1821 bekunnt machte. Die Basismessung selbst begann 1820, und zwar waren, ausser mehreren Dänischen Offizieren und Gehülfen, darunter sich Hansen, Gass, W. Struve und andere Zeugen und Theilnehmer an dieser Operation, die aber erst 1821 geendigt ward.

Damals 1820 war Schumacher schon in dem Hause anässig, welches der König für ihn erstanden hatte. Wann er es bezogen hatte, zwischen 1816 und 1820, weiss ich nicht. Die eigentliche Sternwarte entstand 1820 noch nicht, sondern wurde erst 1823 eingerichtet, durch Aufstellung des Meridiankreises von Reichenbach, an dem die erste Beobachtung vom 18. September 1823 war (A. N. Vol. 41, p. 341).

Im Jahre 1821 begann Schumacher die Herausgabe der *Astronomischen Nachrichten* und der Sammlung *Astronomischer Abhandlungen*.

Von Altona, seinem bleibenden Wohnsitze bis zu seinem Tode, machte Schumacher in der Regel jährlich eine Reise nach Kopenhagen in Geschäften der Vermessung, seiner Sternwarte und um sich seinem königlichen Beschützer vorzustellen. Von anderen wissenschaftlichen Reisen sind mir folgende bekannt.

1. Im Jahre 1819 besuchte Schumacher England in Geschäften seiner Vermessung. Wenn ich nicht irre, holte er damals den Zenithsector ab mit dem er selbst in Lauenburg 1819, und mit dem Gauss 1827 in Altona und Göttingen beobachtete.

2. Schumacher war 1826 zum zweiten Male in München (A. N. Band V, p. 209).

3. Reise nach Pulkowa 1840, um die dasige Sternwarte kennen zu lernen. (A. N. Bd. XVIII, p. 23.)

4. Reise nach Wien im Sommer 1842, wo er die totale Sonnenfinsternisse beobachtete. (Dies ist seine letzte wissenschaftliche Reise gewesen.)

Schumacher war seit 1843 verheirathet mit einem in Altona gebornen Mädchen von Schön. Aus dieser Ehe hatte er 3 Söhne und 3 Töchter. Von den letzteren ist eine in Hamburg als einen Rechtsgelehrten die Drusina verheirathet, und durch die war Schumacher Grossvater. Der älteste Sohn, Heinrich, der Jurisprudenz studirt hatte, starb als Beamter in den Dänischen Besitzungen von Guinea. Der zweite Johannes ist Architekt, jetzt in Gotha. Der dritte Sohn Richard, jetzt 21 Jahr alt, hat sich unter der unmittelbaren Leitung des Vaters, der Astronomie gewidmet. Die Leser der *Astronomischen Nachrichten* kennen ihn schon als einen der Mitarbeiter auf der Altonaer Sternwarte und trefflichen Beobachter und Rechner. Seit einigen Monaten befindet er sich in Königsberg, um unter der Leitung des Professors Peters und anderer dänischer Gelehrten seine Studien zu vollenden.

Nach einer zwischen Schumacher und W. Struve seit mehreren Jahren getrossenen Abmachung, wird Richard Schumacher, wenn er Königsberg verlässt, auf einige Zeit nach Pulkowa kommen.

In einem freundlichen Familienkreise, bestehend aus einer trefflichen Gattin, seinen Töchtern und seinen Söhnen, (zu welchem Kreise noch die Wittve seines ältesten Sohnes, und sein geistreicher Schwager, H. von Schön gehörten), von denen der jüngste durch die Hoffnungen, die er erweckte, die grösste Freude des Vaters war; hochgeehrt von den ausgezeichneten Männern Altonas und des benachbarten Hamburgs; jüngeren durch ihn nach Altona hingezogenen Gelehrten Anweisung und Gelegenheit zu wissenschaftlicher Thätigkeit gebend; häufig aufgesucht von Männern der Wissenschaft, die sich bei ihm in wichtigen Unternehmungen Rath erholten wollten; in literarischer Correspondenz mit fast allen Astronomen aller Welttheile; führte Schumacher ein glückliches

und heiteres Leben. Sein Haus nahm gerne die näher mit ihm verbundenen Freunde auf, und dankbar werden mehrere, so wie der Schreiber dieser Zeilen, sich der frohen Tage erinnern, die sie unter Schumacher's gastlichem Dache zugebracht haben.

Die drei letzten Jahre seines Lebens wurden ihm durch die politischen Wirren seines Vaterlandes getrübt, die ihm, dem treuen Anhänger des Königshauses, dem die Astronomie seit Tycho so viel verdankt, besonders zu Herzen gingen. Die Existenz der Altonaer Sternwarte, der Fortgang der Astronomischen Nachrichten, waren gefährdet.

In dieser peinlichen Lage gewährte die Theilnahme, welche alle Astronomen der Altonaer Sternwarte und ihrem hochgeehrten Vorstand widmeten, indem sie ihre Stimme für die Erhaltung derselben erhoben, und Veranlassung wurden, dass auch namhafte Staatsmänner des Auslandes derselben ihre Aufmerksamkeit schenkten, Schumachern einen grossen Trost und Ermuthigung, und in den schwersten Momenten unterstützte ihn sein vieljähriger treuer Freund Herr Richard Parish in Hamburg mit Rath und That.

Schumacher war von schwächlichem Körperbau. Als ich 1815 bei ihm in Mannheim war, traf ich ihn kränkelnd. Seine schwache Gesundheit suchte er durch Entsaugungen und Regelmässigkeit zu stärken. Diese seine Kränklichkeit blieb zwar während der übrigen Lebenszeit, aber nicht zunehmend, sondern sich vielmehr so mindernd, dass Schumacher in späteren Jahren am geselligen Leben weit mehr Theil nehmen konnte als in früheren. Merkwürdig dass er sich zur See immer sehr wohl fühlte, und auch bösem Wetter wie ein Seemann trotzte.

Nach einer Krankheit von wenig Wochen starb Schumacher am 28. December 1850, in einem Alter von 70 Jahren und 3 Monaten.

Schumacher liebte im höchsten Grade, dass alles, was ihn umgab, ordentlich, zierlich sei, nicht prunkvoll. Im Umgange beachtete er die grösste Decenz, wohl wissend aus seinen vielseitigen Erfahrungen, dass diese manchen Fehlgriff verhindert. Dem Fremden, der ihn zum ersten Male sah, erschien er daher nicht selten ceremoniell. Doch dieser Eindruck verschwand bei näherer Bekanntschaft, und seine Freunde kannten in Schumacher nur den gemüthlichen, geistreichen Gesellschafter.

Seine besondere Liebhaberei war das Schachspiel; doch spielte er selbst nur selten. Er zog es vielmehr vor, Zuschauer und Beurtheiler einer zwischen geschickten Spielern geführten Partie zu sein, und schwierige Probleme dieses Spiels zu prüfen. Auch führte er eine ausgebreitete Correspondenz mit ausgezeichneten Schachspielern fremder Länder, und studirte die meisten über dieses Spiel erschienenen Schriften mit Sorgfalt und Genuss.

Schumacher ward nach und nach Mitglied und Correspondent fast aller namhaften Akademien und wissenschaftlichen Gesellschaften. Ihr Verzeichniss findet sich vollständig auf dem Titel des 30sten B. der Astron. Nachrichten, der

1850 im Juni geschlossen wurde. Die Königliche astronomische Gesellschaft in London ertheilte ihm überdies im Jahre 1829 ihre goldene Medaille, als Anerkennung seines Verdienstes an die Astronomie durch Herausgabe der Astron. Nachrichten und vieler Mühlstafeln. Vielfach erhielt er Auszeichnungen von erleuchteten Fürsten, wie derselbe Titel bezeugt. Wie hoch ihn der König von Dänemark Christian VIII. ehrte, ergibt sich daraus, dass dieser ihm das Grosskreuz des Dannebrogordens verlieh, eine Auszeichnung, die seit Tycho's Zeiten bis auf Schumacher und Oersted keinem Dänischen Gelehrten geworden war.

Pulkova, im Januar 1851.

25. KURZE NOTIZ ÜBER DEN ULLUCUS, VON C. A. MEYER. (Lu le 20 décembre 1850.)

Die Pflanze *Ullucus*, welche ich in einer Abbildung vorzuzeigen die Ehre habe, wächst in Südamerika, in schon bedeutenden Gebirgshöhen und wird daselbst auch viel angebaut, wegen der an Stärkemehl reichen und daher sehr nahrhaften, wohlschmeckenden Knollen, in Regionen, wo der Kartoffelbau nicht mehr gedeiht. Ihre Knollen bilden dort ein sehr wichtiges Nahrungsmittel und werden von der indianischen Bevölkerung in grossen Massen verzehrt. Sie wächst in Quilo, wo sie *Ulluco* und *Melloco*, nach d'Orbigny auch *Papa liss* heisst; dann auch in dem Hochgebirge Peru's, wo sie gleichfalls als Knollengewächs benutzt wird. Welchen Namen sie dort führt, ist mir nicht bekannt. Ob der peruanische *Ullucus* für eine besondere Art zu halten ist, ist noch nicht hinreichend erwiesen.

In dem Kaiserlichen botanischen Garten besitzen wir diese Pflanze seit dem vorigen Jahre und in diesem Jahre ist es gelungen sie einigermaassen zu vermehren. Freilich haben wir uns bis jetzt auf eine Topfkultur beschränken müssen. So kultivirt haben sich in diesem Herbst und Winter nicht nur an der Wurzel, sondern auch an den Spitzen der Zweige (wahrscheinlich Blumentrauben, deren Blumen fehlgeschlagen sind) Knollen entwickelt, die zum Theil die Grösse einer grossen Haselnuss, auch wol die einer kleinen Wallnuss erreicht haben. Es scheint in der That diese Pflanze reichlich kartoffelähnliche Knollen hervor zu bringen, die an Amylon sehr reich sind. In so weit möchte der Anbau des *Ullucus* wol zu empfehlen sein, um so mehr, da man annehmen kann, dass er zu seiner Entwicklung keiner hohen Sommerwärme bedarf, da er in seinem Vaterlande in einer Höhe von 9000 bis 11,000 Fuss wächst. Ein schlimmer Umstand ist es freilich, dass die Knollen, soweit unsere Erfahrungen reichen, sich erst im Herbst zu entwickeln anfangen. Wenn sich nicht vielleicht durch die Kultur eine frühzeitigere Sorte wird erzeugen lassen, so wird diese Pflanze sich nicht für unsere Nor-

den, vielleicht eher für den Süden eignen. In einer Zeit, wo man so viel nach kartoffelähnlichen Pflanzen sucht, die die Kartoffel ersetzen könnten, möchte es nicht überflüssig sein, auf den *Ullucus* aufmerksam zu machen, der jedenfalls mehr verspricht, als viele andere Knollenpflanzen, die in neuerer Zeit empfohlen worden sind.

R A P P O R T S.

1. BERICHT AN DEN HERRN DIRECTOR DER HAUPTSTERNWARTE, ÜBER DIE IM SOMMER 1850 AUSGEFÜHRTE EXPEDITION NACH DEN NORWEGISCHEN FINNMARKEN; VON D. G. LINDHAGEN. (Lu le 31 janvier 1851.)

Der Zweck dieser Expedition war, die im Norwegischen Finnmarken angefangenen Gradmessungs-Operationen zur Vollendung zu bringen. Um nämlich die Dreiecke Russischer und Schwedischer Messung bis zur nördlichsten Spitze Europas fortzuführen, war in den Sommern 1845, 1846 und 1847, durch den Norwegischen Herrn Premier-Lieutenant Klouman, von den nördlichsten Endpunkten der Schwedischen Gradmessung aus bis nach Fuglesnes in der Nähe von Hammerfest, ein Dreiecksnetz ausgesteckt und die Winkel dieser Dreiecke gemessen worden. Dass diese Operationen mit nicht gewöhnlichen Schwierigkeiten verbunden gewesen sind, leuchtet von selbst jedem ein, dem die Natur der dortigen Gegenden etwas näher bekannt ist. Nichts desto weniger haben Sie selbst, nach einer genauen Durchsicht der Ihnen vorgelegten, hierzu gehörigen Tagebücher erklärt, dass die geschehene Wahl der Dreiecke eine glückliche gewesen ist, und dass die Winkelmessungen eine im Verhältniss zu den obwaltenden Umständen befriedigende Genauigkeit besitzen. Es handelte sich nunmehr darum, erstlich die Länge einer der Dreiecksseiten durch Messung einer Basis und die dazu gehörigen Verbindungsoperationen zu bestimmen, zweitens die geographische Breite des nördlichsten Endpunktes, und drittens das Azimuth einer an diesem Punkte sich endigenden Dreiecksseite durch astronomische Beobachtungen auszumitteln. Ein Schriftwechsel über diesen Gegenstand zwischen Ihnen und dem Director der Norwegischen Vermessungen, Herrn Professor und Commandeur Hansteen, hatte zur Folge, dass die im Sommer 1850 vorzunehmende Ausführung dieser rückstehenden Arbeiten durch eine Königl. Resolution vom 27. December 1849 dem Herrn Lieutenant Klouman und mir anvertraut wurde, und dass die Direction der Norwegischen Vermessungen durch ein officielles Schreiben vom 15. Februar 1850 Sie ersuchte, von der Hauptsternwarte aus die Expedition mit den nöthigen Instrumenten und Apparaten auszurüsten. Schon im Herbst 1849 war ich von der Hauptsternwarte nach Christiania delegirt worden,

um mit dem Herrn Professor Hansteen und den Norwegischen Geodäten mich über die Anordnung einer Expedition für die angegebenen Zwecke zu berathen. Die Ergebnisse dieser Reise sind Ihnen in einem besonderen Bericht vorgelegt. In Folge der bei dieser Gelegenheit gepflogenen Berathungen ward im nächstvergangenen Frühjahr Lieutenant Klouman von der Norwegischen Regierung hieher gesandt, um die für die Expedition von Ihnen bestimmten Instrumente und Apparate im Empfang zu nehmen, und um in Bezug auf die Behandlung derselben gemeinschaftlich mit mir von Ihnen die nöthigen Instructionen zu erhalten.

Während Lieutenant Kloumans Anwesenheit hieselbst ward unter Ihren Augen auf dem Gebiete der Hauptsternwarte eine kleine Basis von fünf gemeinschaftlich gemessenen, wodurch wir mit dem dabei angewandten und in Norwegen anzuwendenden Apparate und seiner Behandlung vertraut wurden, und nun im Stande waren auf eigene Hand eine ähnliche Operation auszuführen. Dieser Apparat, mit einem dazu gehörigen Maassvergleichler war im vergangenen Winter unter Ihrer Leitung von dem Mechaniker der Hauptsternwarte, Herrn Brauer, neu verfertigt, im Ganzen wohl nach der Idee des früheren bei der Russischen Gradmessung angewandten Apparats, aber im einzelnen doch mit nicht unwesentlichen Verbesserungen, welche sowohl eine gesteigerte Genauigkeit der Messungen als eine größere Bequemlichkeit in der Anwendung bezweckten. — Vor seinem Gebrauche bei der erwähnten hier ausgeführten Probemessung ward derselbe von Ihnen selbst in unserer Anwesenheit genau untersucht und geprüft, so wie auch von Ihnen selbst die zu diesem Apparate gehörige Normalstange mit der auf der Hauptsternwarte aufbewahrten Normalstange der ganzen Russischen Gradmessung verglichen. — Zu dem Apparate gehören 19 Thermometer, welche alle von Lieutenant Klouman und mir, nach einer von Ihnen angegebenen Verfahrungsweise, in Bezug sowohl auf den Gefrierpunkt als auf einige andere zwischen 0° und 30° liegende Punkte geprüft wurden.

Die übrigen in Pulkowa getroffenen Vorbereitungen zu der Expedition bestanden in einer genauen Untersuchung der anzuwendenden astronomischen Instrumente. Diese Instrumente waren folgende

1. Ein tragbarer Meridiankreis von Repsold, welcher dazu bestimmt war, durch beobachtete Circummeridianzenithdistanzen geeigneter Sterne die Polhöhe des Beobachtungsortes zu geben. An diesem Instrumente wurden erhebliche Verbesserungen ausgeführt. Die beträchtliche Schwere des oberen beweglichen Theils des Instruments liess an der Berührungsfäche mit dem unbeweglichen unteren Theile eine so starke Reibung entstehen, dass die azimutale Bewegung nur mit Schwierigkeit auszuführen war. Diesem Uebelstande ward durch eine hebende Feder abgeholfen. Eine sorgfältige Untersuchung zeigte, dass die ursprünglichen Mikroschrauben erhebliche Unregelmässigkeiten hatten; es wurden deshalb diese verworfen und neue vollkommenere in der me-

chemischen Anstalt der Hauptsternwarte angefertigt. Nach der Idee der grossen Meridianinstrumente der Sternwarte waren das Objectiv und Ocular zum Umstecken eingerichtet, um dadurch eine durch die Schwere verursachte Durchbiegung des Fernrohrs aus den Beobachtungen näherungsweise eliminiren zu können. — Bei einer Oeffnung des Objectivs von 2,1 Zoll war ein Ocular von 50-maliger Vergrösserung angewandt. Es war wahrscheinlich, dass dies Objectiv eine stärkere Vergrösserung vertragen könnte, ohne dass die Lichtstärke des Fernrohrs dadurch zum Nachtheil geschwächt würde. Deshalb wurde ein neues Ocular von 80-maliger Vergrösserung verfertigt, welches indess späterhin nicht benutzt worden ist, weil es ein nicht so präcises Bild gab als das ursprüngliche Ocular. — Schliesslich wurden von mir die Theilungsfehler des Kreises und die Biegecoefficients in den beiden Lagen des Objectivs und Oculars ausgemittelt, ersteres durch mikroskopische Ableesungen, letzteres durch Beobachtung der Amplitude zwischen aufeinander gerichteten Fernrohren.

2. Ein tragbares Passageninstrument von Brauer, an welchem, durch Beobachtungen von Zenithsternen in ihren Durchgängen durch den ersten Vertikal, Polhöhenbestimmungen gemacht werden sollten. Dies Instrument war kurz Zeit vor dem Abgange der Expedition neu aus der mechanischen Werkstätte der Hauptsternwarte hervorgegangen. Es ist mit einem ebenso sinnreich ausgedachten wie vortreflich abgeführten Mechanismus versehen, durch welchen das Fernrohr mit der grössten Leichtigkeit in hinreichend kurzer Zeit umgelegt werden kann, um einen und denselben Durchgang eines Sterns in den beiden Lagen beobachten zu können. Eine kleine Beobachtungsreihe von ν Ursae maj., welche ich im Frühjahr zum Versuch hier anstellte, und vor meiner Abreise Ihnen vorlegte, hatte die befriedigendsten Resultate gegeben.

3. Ein Universalinstrument von Ertel, zu Zeit- und Azimut-Bestimmungen. Auch dies Instrument ward in der mechanischen Werkstätte durchgesehen, gereinigt und verbessert.

Ausserdem ward die Expedition von hier aus mit folgenden Hilfsmitteln ausgerüstet:

- a) zwei nach Sternzeit regulirte Chronometer, Kettels 1297 und Dent 1942;
 - b) zwei Barometer von Brauer neu angefertigt, welche vor der Abreise mit dem hiesigen Fortin'schen Barometer, und später auf der Sternwarte in Christiania mit dem dortigen, Nator No. 103, verglichen wurden;
 - c) ein Niveauprüfer von Brauer;
 - d) eine kleine Sammlung von mechanischen Werkzeugen und Materialien;
 - e) Reservoirs, Lampen und andere Utensilien.
- Hierzu kam von Christiania aus:
- f) 18 Milner'sche Böcke zum Basisapparat und zum Compensiren;
 - g) ein kleineres Universalinstrument von Depoll;

- h) ein Gauss'sches Heliotrop von Meyerstein;
- i) ein nach mittlerer Zeit gehender Chronometer, Dent 2193;
- k) eine Boussole mit Stativ;
- l) ein Barometer;
- m) Messband und Mikroskop.

So ausgerüstet trat die Expedition, aus drei Personen bestehend, dem Herrn Premier-Lieutenant Klouman, mir und dem Mechanikergehilfen Herrn Lysander, wozu später von Christiania aus ein als Diener engagirter Soldat kam, ihre Reise am 21. Mai n. St. von Pulkowa aus an. Am Abend desselben Tages schifften wir uns in Kronstadt auf dem nach Kopenhagen bestimmten Englischen Dampfschiff *Neptus* ein, und langten nach einer 84-stündigen Reise den 25ten früh des Morgens in Kopenhagen an. Kurz nach unserer Ankunft lief auch das von Christiania kommende Norwegische Postdampfschiff *Nordcap* in den Hafen ein. Auf diesem letztgenannten fanden wir alles zu unserem Empfang vorbereitet, wie es auch später auf den längs den Norwegischen Küsten gehenden Postdampfschiffen der Fall war, indem vom Königl. Norwegischen Ministerium des Innern den Dampfschiffscapitainen der Befehl zugegangen war, die Expedition sogleich bei ihrer Ankunft mit der ersten nach der Meldung stattfindenden Gelegenheit jedes Mal zu befördern. Ohne weiteres konnten wir daher hier alle unsere Apparate d. h. si wir unmittelbar von dem einen Dampfschiffe auf das andere hinüberbringen. Umständlicher ward es die Instrumente von einer geforderten nicht unbedeutenden Guthabsohllage zu befreien, was indes durch die Vermittelung der Norwegisch-Schwedischen Gesandtschaft in Kopenhagen zuletzt gelang. Am folgenden Tage, den 26ten Mai, verliessen wir Kopenhagen, und langten den 28ten in Christiania an. Mit derselben Umsicht, wie gewöhnlich, war auch hier im voraus dafür gesorgt, dass die Kasten der Instrumente unmittelbar, ohne Untersuchung von der Zollbehörde, in ein aussergewöhnliches passendes Local gebracht werden konnten.

In Christiania brachten wir 13 Tage zu, während welcher Zeit die nöthigen oekonomischen Verkehrrungen für die weitere Reise getroffen wurden. Ausserdem benutzte ich diese Zeit um die mitgebrachten Chronometer und Barometer mit denen der Christiania'schen Sternwarte zu vergleichen. — Auf den Wunsch des Herrn Professor Hansteen wurden an einem Tage die Kasten der Instrumente geöffnet, und diese von ihm und anderen sachverständigen Personen besichtigt, wobei Besondere der Basisapparat und das neue Passageninstrument sich die allgemeine Aufmerksamkeit zogen. — Späterhin stellte Herr Professor Hansteen uns dem Minister des Innern, Herrn Statthalter Stang, vor, welcher dem Ministerium die Veranlassungen des Landes, und somit auch die hier in Frage stehenden Operationen der Gradmessung stellen. Wie Herr Professor Hansteen mir mehr als ein Mal erklärt hat, veranlasst er es zum grossen Theil dem persönlichen Interesse des Herrn Ministers, an der Beförderung der Wissenschaften im Allgemeinen, und ganz besonders an dem grossartigen Unternehmen, wozu die Norwegische

Gradmessung einen wesentlichen Theil ausmacht, dass es ihm gelungen sei, alle auf diese Gradmessung bezügliche Massregeln mit derjenigen Raschheit und Liberalität zu betreiben, welche Sie bei mehreren Gelegenheiten dankbar anerkannt haben. Ich nehme mir deswegen jetzt die Freiheit, dem Herrn Minister in Ihrem Namen für seine Förderung der Gradmessung mündlich zu danken.

Herr Lieutenant Klouman sah sich durch Familienangelegenheiten genöthigt, einen Theil der Reise gegen Norden zu Lande zu machen, und verliess Christiania den 8ten Juni. Wir übrigen schifften uns mit dem ganzen Gepäck am 10ten auf dem Postdampfschiff „*Prinds Carl*“ ein, und erreichten am 16ten Alesund, wo das Dampfschiff gewechselt wurde. Mit dem neuen Dampfschiffe „*Prinds Gustav*“ trafen wir am folgenden Tage in Drontheim ein und fanden hier Lieutenant Klouman schon vor. Von jetzt an vollzählig, setzte die Expedition ihre Reise fort nach Boscop am Altenfjord, wo wir am 25ten Juni ankamen. In der Umgegend dieses Ortes sollte die Basismessung ausgeführt werden. Es ward deswegen der Basismessapparat mit seinem Zubehör, begleitet von Herrn Lysander und dem Diener, ans Land gesetzt, während Lieutenant Klouman und ich mit den astronomischen Instrumenten auf dem Dampfschiff weiter bis nach Hammerfest reisten. Hier waren die Anstalten zu treffen, dass auf dem benachbarten Fuglände ein hölzernes Gebäude für die astronomischen Beobachtungen errichtet würde, während der Zeit, dass wir die Basisbestimmung bei Boscop ausführten. Diesen Zweck unseres Besuchs in Hammerfest erreichten wir auch dadurch vollkommen, dass ein Contract mit einem Tischler abgeschlossen ward, durch welchen er sich verpflichtete, nach dreißig Wochen das fertige Gebäude fertig zu stellen, genau nach einer ihm übergebenen Zeichnung und nach den sonstigen besonders stipulirten Bedingungen construiert. Die mitgebrachten Instrumente wurden bei einem auf Fuglände wohnenden Kaufmann deponirt. Nach so verrichteter Sache kehrten wir mit derselben Dampfschiffgelegenheit nach Alten zurück, und mit der Rückkunft nach Boscop am 27ten Juni war die 17-tägige fast ununterbrochene Seereise von Christiania aus beendigt. Der Eindruck, den diese Reise nachgelassen hat, ist in der That nicht der behaglichste. Bekanntlich ist die Westküste von Norwegen mit ihrem, der ganzen Länge nach fast ununterbrochenen Archipelag nicht weniger hässlich und eiförmig, als das Innere von Norwegen schön und abwechslungsreich. Dieser Umstand musste schon die so lange dauernde Seereise etwas ermüdend machen; hierzu kam nun noch, wie über alle Maassen schlechtes und stürmisches Wetter mit seinen für noch nicht abgehärtete Seefahrer sehr schlimmen Folgen. Nach späterer Erfahrung schätze ich uns, als ob dies Reidewetter gerade für unsere Expedition dazu bestimmt war, uns Geduld für das, was noch kommen sollte, beizubringen.

Unser erstes Geschäft in Alten ward, ein passendes Terrain für die Basismessung aufzusuchen. Ich muss hervorheben,

die Bemerkung von Menschen, dass nach den Versicherungen des Herrn Lieutenant Klouman, der während 7 oder 8 Sommer mit Vermessungen in Finnmarken beschäftigt gewesen ist, und also die Natur des Landes genau kennt, gewiss nirgends im ganzen Norwegischen Finnmarken an die Möglichkeit einer Basisbestimmung zu denken ist, wenn nicht in der Gegend um Altenfjord herum. — Das Terrain, das hier zu wählen war, musste leicht vorzubereiten sein, da wir auf die ganze Messungsarbeit nicht viele Wochen verwenden konnten, wenn überhaupt die Norwegische Gradmessung in diesem Sommer abgeschlossen werden sollte, was uns ja ein vorgestelltes Ziel war; und es musste das Terrain nach unserer Ansicht diese Eigenschaft besitzen, ohne dass deswegen etwas Wesentliches in Bezug auf die Länge der Basis und auf die Größe der Verbindungsdreiecke aufgeopfert würde. Bei meinem Besuch in Christiania im Herbst 1849 schlug Lieutenant Klouman zum Terrain den Basismessung einen Theil des in östlicher Richtung von Boscop laufenden, mit Kiefernbüschen bewachsenen Sandrücken vor. Bei näherer Untersuchung fand ich aber, dass dies Terrain erst nach einer nicht weniger kostspieligen als zeitraubenden Vorbereitung anwendbar sein würde, indem der ganzen Länge nach nicht allein der Wald durchgehauen, sondern auch ein mit Heidekraut und anderen holzartigen Pflanzen dicht bewachsener Rasen abgenommen werden musste; wozu noch hies und da bedeutende Vertiefungen kamen, deren Füllung unerlässlich gewesen wäre. Die Länge der Grundlinie, welche hier erhalten werden konnte, beläuft sich auf etwa 1200 Toisen, und das nächste Dreieckspunkt für die Verbindung wäre in einer Entfernung von etwa 2500 Toisen. — Die erwähnten Schwierigkeiten in Bezug auf die Vorbereitung veranlassten uns nach einem andern Terrain umzusehen; und ein solches bot sich auch bald dar. Von Altenfjord aus schneidet ein kleinerer Meerbusen, Rafabunden genannt, tief in das Land hinein. In diesem Meerbusen ergiesst sich der Altenfluss. Längs dem südlichen Ufer des Meerbusens und in einer von Osten nach Westen abnehmenden Entfernung läuft der eben besprochene Sandrücken zwischen dessen Fuße und dem Meerbusen eine triangelförmige Ebene liegt, welche zum Theil kahl, zum Theil mit Wald bewachsen ist. Der erstgenannte östliche und breitere Theil, in einer Länge von etwa 500 Toisen, brauchte gar keine Bereitung. Dieser Umstand war für den Gang unserer Arbeit besonders vorthellhaft, weil dadurch die Messungen, die ersten und die Vorbereitungen des zweiten Theils gleichzeitig vorgenommen werden konnten. Hinein auf diese Ebene gemessene Grundlinie hat in Bezug auf die Verbindung von der ursprünglich vorgeschlagenen dem Vorzug, dass in dem ersten Dreiecke der der Basis gegenüberliegende Winkel durch die geringe Entfernung etwas weniger spitz ist. Um aber in Hinsicht auf die Länge der Basis nichts zu verlieren, war noch ein besonderes Hinderniss zu überwinden. Der Meerbusen schneidet nämlich auf seiner Stelle, nahe an seinen südwestlichen

Ecke, bis zum Fusse des Sändrükens ein, und diese Stelle musste überschritten werden. Weil nun der Boden sich sehr allmählig senkt, und beim Eintritt der Ebbe ein nicht unbedeutender Theil des Meeresgrundes enthüllt wird, so Hess sich die Messung des gedachten Stücks zur Zeit der Ebbe ausführen. Da hiernach keine weitere Schwierigkeit von Seiten des Bodens sich darbot, so ward dies Terrain für unsere Basismessung definitiv gewählt, und nun sogleich zur Ausführung geschritten. Zunächst ward die Grundlinie ausgesteckt und mit den Vorbereitungsarbeiten angefangen. Darnach wurden die Endpunkte auf eine genaue und bleibende Weise dadurch bezeichnet, dass an jedem Ende ein grosser Steinblock in die Erde versenkt wurde, dessen oberer Theil in einer Höhe von 8 Zoll über der Erde hervorragend blieb. In den Block ward ein cylindrischer eiserner Bolzen versenkt und mit Blei senkrecht festgegossen. Zuletzt ward in dem Bolzen ein Loch gebohrt, worin eine Stecknadel los eingesetzt werden konnte, und durch den Mittelpunkt dieses Lochs schien uns der Endpunkt bezeichnend genug angegeben zu sein. Zu gleicher Zeit wurden die Endpunkte von uns nach den nächsten Wohnorten benannt, so dass der östliche Endpunkt durch den Namen *Elvabakkens Endpunkt*, und der westliche durch den Namen *Bugtens Endpunkt* künftighin bezeichnet werden sollte. — An die Reihe kamen jetzt die Vergleichen der vier Messstangen mit der Normalstange und die anderen vorbereitenden Untersuchungen des Messungsapparats. Diese wurden in einem, gegen Norden gelegenen, grossen Saale des Hauptgebäudes von Bøsekop ausgeführt, welches Local sowohl durch seine Geräumigkeit als durch seine constante Temperatur für derartige Untersuchungen vortheilhafter war, als wir es hier zu finden erwartet hatten.

Nach Vollendung aller vorbereitenden Arbeiten ward jetzt zu der eigentlichen Messung der Grundlinie geschritten. Weil Bøsekop etwa 6 Werst. von dem Basisterrain entfernt liegt, so sahen wir uns genöthigt unseren bisherigen Wohnsitz zu verlassen. Ein in Altengaard wohnender Arzt, Dr. Klingenberg, hatte die Gefälligkeit, uns während der Messungstage in sein Haus aufzunehmen. Er hat uns ausserdem dadurch zu grossem Danke verpflichtet, dass er uns während der Messung selbst wesentlichen Beistand leistete. — Die Arbeit ward so methodisch wie möglich angeordnet, wodurch wir beabsichtigten so wohl eine grössere Sicherheit als Raschheit für die Operationen zu gewinnen. Das bei der Messung beschäftigte Personal bestand aus folgenden Personen: 1) Lieutenant Krouman und ich, welche die Stangen richteten und alle Ablesungen besorgten (über diese wurden doppelte Journale geführt, welche wir für jede Stange verglichen); 2) Herr Lysander, welcher am Fernrohre postirt war, und die Stangen einvisirte, wozu das Christiansaer Universalinstrument benutzt wurde; 3) Dr. Klingenberg, welcher das Geschäft übernahm, den Transport und die Aufstellung der Bücke zu dirigiren; 4) vier Mann, welche zum Transportiren und Aufstellen der Bücke verwandt wurden.

Am 5ten Juli um 6 $\frac{1}{2}$ Uhr Nachmittags ward die erste Stange von Elvabakkens Endpunkt aus gelegt. Am 9ten erreichten wir mit der 294ten Stange die ungefähre Mitte der Basis. In der Absicht, durch eine trigonometrische Verbindung der beiden Basishälften eine Controlle für die Messungen selbst zu erhalten, ward das Ende der 294ten Stange genau bezeichnet. Ich nenne diesen Punkt die *Basismitte*. Am 12ten um 8 Uhr des Abends ward die letzte 577te Stange gelegt, und der Abstand zwischen dem Ende dieser Stange und Bugtens Endpunkt abgemessen. — Da jede Stange nahezu 2 Toisen lang ist, und der abgemessene Ueberschuss über 577 Stangen etwa 1 Toise beträgt, so ist die Länge der ganzen Basis ungefähr 1155 Toisen. — Die Arbeit ging nicht ganz ununterbrochen fort. Am 6ten Juli ward die Messung wegen des den ganzen Tag fallenden Regens eingestellt. Den 9ten um 7 $\frac{1}{2}$ Uhr des Abends hatten wir die mit den Bereitung des Terrains beschäftigten Arbeiter schon eingeholt, und es ward deshalb notwendig, für einen Tag die eigentliche Messung zu unterbrechen. Wenn ich mich sonst befugt fühle die Behauptung aufzustellen, dass Alles in der besten Ordnung, ruhig und ungestört fortging, so wird hierbei eine Reservation nöthig. Denn die andächtige Stille, womit sonst die Arbeit betrieben ward, wurde recht häufig durch unzarte Verwünschungen über Finnmarkens unerträglichste Ruhestörer, — die Mücken — unterbrochen. Am Abend des 12ten, nach vollendeter Messung, wurden die Stangen nach Bøsekop zurückgetragen, und in den zwei folgenden Tagen die Messstangen mit der Normalstange wieder verglichen, so wie die Neigungen der Nivellirungstische von neuem bestimmt. Die Resultate dieser Untersuchungen gewähren eine durchaus befriedigende Uebereinstimmung mit den vor der Messung gemachten Bestimmungen. — Die Temperatur der Vergleichen war vor der Basismessung $+15^{\circ},1$, nach derselben $+15^{\circ},8$, im Durchschnitt $+15^{\circ},45$ C., also etwa $2^{\circ},0$ niedriger als die Normaltemperatur des Pulkowaer Normalmasses. — Die mittlere Temperatur der Stangen während der Basismessung war $+15^{\circ},00$ C., also $1^{\circ},25$ C. niedriger als dieselbe Normaltemperatur.

Nachdem auf diese Weise alles auf die Basismessung Bezügliche zu Stande gebracht war, blieb uns die Verbindungsoperationen und die astronomischen Beobachtungen auszuführen übrig. Da, wegen der in diesen Gegenden gewöhnlich sehr unbeständigen Sommerwitterung, jede von diesen Arbeiten allein für sich eine geraume Zeit in Anspruch nehmen konnte, so ward für's Rathsamste erachtet, sich sogleich zu trennen. Lieutenant Krouman übernahm desswegen das in der That wenig beneidenswerthe Geschäft, die für die Verbindung der Basis nöthigen trigonometrischen Operationen allein auszuführen. Nur an den drei Basispunkten, wo complicirtere und schärfere Centrirungen erforderlich waren, als dass die ihm zu Gebot stehenden Mittel ausreichten, sollten wir, nachdem die andern Punkte in dem Verbindungs-Dreiecks-Netze abgemacht waren, gemeinschaftlich arbeiten. Die Beobachtungen, welche wir vor unserer Trennung über

diesen Gegenstand pflegen, führten ferner zu dem Resultate, dass die Grundlinie mit der südlich von derselben gelegenen Hauptdreiecksseite *Nuppivara-Lodizhokki* verbunden werden sollte, und zwar aus folgenden Gründen. Erstens waren nicht an allen Punkten die Signale der früheren Operation unbeschädigt geblieben, so zum Beispiel auf dem Dreieckspunkte *Haldi*, so dass die westlich gelegenen Seiten *Haldi-Nuppivara* und *Haldi-Kaaron* für die Verbindung unbrauchbar waren. Zweitens würde es zur Erleichterung der Arbeit nicht wenig beitragen, wenn die Punkte des Verbindungs-Dreiecks-Netzes so entfernt wie möglich von der Küste lägen, weil die an der See gelegenen Bergspitzen fast beständig mit Nebel bedeckt sind. Nur in südlicher Richtung dringt man, das Gradmessungs-Netz verfolgend, tiefer in das Land hinein. Eine Verbindung mit der östlich gelegenen Hauptdreiecksseite *Balkisoäivo-Lodizhokki* war aus mehreren Gründen nicht vorthellhaft, und zwar hauptsächlich weil diese Seite die längste in dem ganzen Haupt-Netz ist, und beinahe doppelt so lang als die Seite *Nuppivara-Lodizhokki*, welcher Umstand die Verbindungs-Operationen noch weitläufiger gemacht hätte. — Etwas näheres über die dem Verbindungs-Dreiecks-Netze zu gebende Form konnte ohne eine speciell für diesen Zweck angestellte Untersuchung der Gegend nicht bestimmt werden; nur die nächsten Punkte wurden vor unserer Trennung festgesetzt, so wie Signale auf denselben und auf den drei Basispunkten errichtet.

Lieutenant Klouman hatte also zunächst eine Reconnoiscirungsreise vorzunehmen, um passende Dreieckspunkte aufzusuchen, und zu gleicher Zeit Signale zu errichten, weshalb während der Basismessung eine hinreichend grosse Anzahl Signale verfertigt wurden um auf seiner Reise mitgenommen zu werden. — In der Absicht später auf Lieutenant Klouman's Gebirgsexpedition und ihre Ergebnisse zurückzukommen, werde ich jetzt meine eigene fernere Geschichte erzählen, nachdem ich erst eine kleine Unterbrechung in unserem ernsthaften Geschäftsleben erwähnt haben werde.

Das Dampfschiff, welches Finnmarken mit dem Süden verbindet, macht gewöhnlich jährlich eine Lustreise nach dem Nordcap, welches etwa 13 geogr. Meilen von Hammerfest, dem sonst nördlichsten Anlaufsorte des Dampfschiffes, entfernt liegt. Die diesjährige Lustreise sollte jetzt mit dem nächsten von Bockop aus erwarteten Dampfschiffe ausgeführt werden. Ich und Herr Lysander sollten ohnedies, wegen der jetzt anzufangenden astronomischen Beobachtungen auf Fuglanaes, mit dieser Gelegenheit nach Hammerfest gehen, und es ward als nothwendig angesehen, dass Lieutenant Klouman uns wenigstens so weit begleitete, bis der Dreieckspunkt *Jedki*, dessen Azimuth von Fuglanaes aus bestimmt werden sollte, zum Vorschein käme, damit ich nachher das dortige Signal mit Sicherheit erkennen könne. Wir hatten uns ausserdem noch nicht überführt, dass dieses Signal unbeschädigt erhalten war, was sich bei unserem ersten oben erwähnten Besuch in Hammerfest wegen der damals statt-

findenden nebeligten Luft nicht ermitteln liess. Ein Mal mit der nach dem Nordcap gehenden Gesellschaft zusammengekommen, drängte sich uns leicht der verleitende Gedanke auf, ob wir es nicht auf unser Gewissen nehmen konnten, diese Lustreise mitzumachen. Da der hierdurch verursachte Zeitverlust sich nur auf einen oder zwei Tage belaufen konnte, so wurden bald alle Bedenken beseitigt. Die Fahrt von Hammerfest nach dem Nordcap, von schönem Wetter begünstigt, währte nur 7 Stunden. Am herrlichen Abend des 16ten Juli bestiegen wir, eine in Bezug auf Nationalitäten und Sprachen recht bunte Gesellschaft beider Geschlechter, das berühmte Vorgebirge von der Seeseite aus, und begrüßten von seiner höchsten Spitze unter Musik und Becherklang die noch $2\frac{1}{2}^{\circ}$ hoch über dem Horizont stehende Mitternachtssonne. — Am folgenden Tage trafen wir wieder in Hammerfest ein, wo ich und Herr Lysander für unbestimmte Zeit, je kürzer desto besser, unseren Wohnsitz aufschlugen, während Lieutenant Klouman mit dem Dampfschiffe nach Bockop zurückging, von wo aus er am 22sten Juli seine Gebirgsreise antrat.

Auf Fuglanaes fand ich das bestellte Beobachtungsgebäude fertig, und die hiesigen Arbeiten konnten sogleich ihren Anfang nehmen. Für dieselben entwarf ich mir einen Plan, welchen ich befolgen wollte, und dem ich, aller Widerwärtigkeiten zum Trotz, treu blieb. Die hier auszuführenden Beobachtungen waren:

1) Zeit- und Azimut-Beobachtungen, welche mittelst des Universalinstruments durch combinirte Azimutalbeobachtungen des Polarsterns und geeigneter Fundamentalsterns zu erlangen waren. Das Instrument ward genau über den Dreieckspunkt gestellt. Dieser Punkt war durch einen eisernen in den Felsen eingegossenen Bolzen bezeichnet, und über demselben ein Signal mit 4 Streben auf die Weise errichtet, dass die, am untern Ende mit einem concentrischen Bohrloch versehene, cylindrische Signalstange auf den Bolzen gesteckt und sorgfältig senkrecht gerichtet war. Weil das Aufmauern des Beobachtungspfeilers während meiner Abwesenheit geschehen musste; so war kein anderes Mittel, um mit Sicherheit den dem Dreieckspunkte entsprechenden Punkt des Pfeilers zu finden, als dem Baumeister vorzuschreiben, dass das Signal mit seinen Streben während des Mauerns ganz unverändert gelassen, und der Pfeiler um die Signalstange herum aufgemauert werden sollte. Erst nach meiner Rückkunft wurden die Streben weggenommen und die Signalstange in der Höhe der Oberfläche des Pfeilers abgesägt. Das Centrum dieses kreisförmigen Durchschnitts der Signalstange ward als das richtige Signalcentrum angesehen. Um für die Zeitbestimmungen nicht genöthigt zu sein beide Sterne, den Polarstern und Fundamentalstern, gleichzeitig zu beobachten, bediente ich mich eines irdischen Abhebens, dessen Azimut, einmal bestimmt, nachher durch den jedesmal beobachteten Azimutalunterschied des Fundamentalsterns die gesuchte Zeitbestimmung geben sollte. Dasselbe Abheben ward auch benutzt, um das Azimut von Jedki

Signal zu erhalten, für welchen Zweck der Winkel zwischen den beiden Gegenständen, Absehen-Signal, gemessen wurde. Es ward diese Methode einer directen Bestimmung des gedachten Azimuts vorgezogen, nicht allein der Bequemlichkeit wegen, da Jedki Signal ziemlich weit vom Meridian abliegt, sondern auch und hauptsächlich weil dieses Signal so selten sichtbar war, dass die directe Bestimmung beinahe unmöglich ward. Als Absehen benutzte ich gewöhnlich einen auf dem Bergücken, welcher längs dem entgegengesetzten südlichen Ufer der Bucht läuft, an welcher Hammerfest und Fuglaes liegen, schon früher und gewiss absichtlich errichteten, scharf zugespitzten Stein, welcher sich gegen den Himmel projectirte, und deshalb so wie auch wegen seiner regelmäßigen Form, sich sehr genau beobachten liess. Die Entfernung desselben vom Beobachtungsort schätzte ich zu 3 Werst, und seine Abweichung vom Meridian war nur $9^{\circ} 35'$, so dass er, ohne besondere Vorrichtung, durch die Seitenlücken der Sternwarte beobachtet werden konnte. Ich liess ausserdem nördlich von der Sternwarte eine zweite Marke so genau wie möglich in der Richtung des Meridians errichten. Sie sollte für Nachtbeobachtungen dienen, war daher zu nächtlicher Erleuchtung zweckmässig eingerichtet und befand sich in der mässigen Entfernung etwa einer Werst. Diese Marke ward durch Winkelmessungen nicht allein mit dem andern Absehen, sondern auch mit Jedki Signal direct verbunden. In Anwendung kam sie erst in der letzten Zeit, als die Nächte dunkel wurden. — Für die Bestimmung der Azimute der beiden Absehen beobachtete ich den Polarstern in beliebigen Stundenwinkeln, doch mit der Beschränkung, dass bei der letzten Ergänzung der Beobachtungsreihe solche Zeiten für die Beobachtungen gewählt wurden, dass aus dem Mittel der ganzen Reihe die Einwirkung eines Fehlers sowohl in der ger. Aufsteigung als in der Declination des Sterns nahezu eliminirt wurde. Ich setzte es mir als Ziel vor, wenigstens 20 vollständige Sätze Polarsternbeobachtungen, jeden aus 2 Einstellungen des Sterns in der einen und 2 in der andern Lage des Instruments bestehend, zu erlangen, welches Minimum ich nicht allein erreichte, sondern sogar überschritt. — Für die Zeitbestimmungen wäre es gewiss nicht nöthig gewesen, besonders unter einem so hohen Breitengrade, sich nur auf kleinere Azimute zu beschränken; indessen konnte, wegen der Einrichtung des Beobachtungsgebäudes, eine gewisse Grenze nicht überschritten werden. Es wurde zur Regel, keinen Stern weiter vom Meridian ab zu beobachten, als 10 Zeitminuten vor oder nach der Culmination, und dies hauptsächlich nur um für das Aufsuchen der Sterne keiner ausführlichen Tafeln zu bedürfen, da ich mich, wegen der herrschenden Beschaffenheit der Witterung (worüber später etwas näheres), für diesen Zweck nicht mit einer ganz beschränkten Anzahl Sterne begnügen konnte. Weil die Nächte nicht selten recht kühl waren, und weil bei niedrigeren Temperaturen ein sonst gutes Chronometer selten seinen regelmäßigen Gang beibehält, so musste ich suchen häufigere Zeitbestimmungen, als sonst

nöthig gewesen wäre, zu bekommen. Ich liess deswegen keinen Beobachtungstag vergehen ohne den Stand meiner Chronometer ein oder zwei Mal durch Beobachtungen zu bestimmen. — Das für diese Beobachtungen angewandte Instrument, das Ertelsche Universalinstrument, gewährte anfangs nicht so genaue Resultate als ich erwartet hatte. In seinem anfänglichen Zustande zeigte das Instrument nämlich eine beträchtliche Veränderlichkeit, bestehend theils in einem durch die Wasserwage angegebenen Wackeln der Verticalachse, theils in einer starken gegenseitigen Verstellung des Limbus- und des Nonius-Kreises bei jeder Bewegung des einen derselben. Es schien schwer diesen beiden gleichzeitigen Fehlern mit den uns zu Gebot stehenden Mitteln abzuheben; denn der erste hatte natürlicherweise seinen Grund darin, dass die Verticalachse durch die sie unterstützende untere Feder zu viel gehoben war, wogegen der zweite offenbar nur von einer zu starken Reibung an der Stelle herrühren konnte, wo die Büchse des Limbuskreises die Hauptachse, mit der der Noniuskreis verbunden ist, umschliesst. Diese Reibung hätte durch eine Senkung der Achse noch vermehrt werden müssen, wie es sich auch durch Versuche erwies. Die ersten Beobachtungen des Azimuts der Südmarke, die in diesem Zustande des Instruments gemacht wurden, waren daher nicht befriedigend. Dem zufolge liess ich das Instrument von H. Lysander ganz aus einander nehmen, und fand jetzt die Ursache der so gesteigerten Friction darin, dass bei der letzten Revision des Instruments in Pulkowa die Wirkung der Keisfeder, welche den Limbuskreis unterstützt, durch Unterlegung eines Stahlringes auf eine schädliche Weise gesteigert worden war. Nach Wegnahme dieses Ringes, und frischer Oelung der sich berührenden Flächen, leistete das neu zusammengesetzte Instrument was nur gewünscht werden konnte⁽¹⁾.

2) *Polhöhenbestimmung* mittelst des Repsoldschen Vertikalkreises. Da es hierbei auf eine absolute Bestimmung (nicht allein auf eine Amplitudobestimmung zwischen Fuglaes und dem südlichsten Endpunkte des Norwegischen Gradmessungsbogens) abgesehen war, so musste der Beobachter suchen seine Beobachtungen so anzuordnen, dass alle Quellen con-

(1) Mit diesem Instrumente liegen 13 Sätze des Azimuts der Südmarke von H. Dr. Lindhagen beobachtet, und schon reducirt vor und zwar 7 Sätze vor der Wegnahme des Ringes, und 6 Sätze nachher. Die ersten geben das Azimut

$$9^{\circ} 34' 56,7 \mp 0,96,$$

die letzten

$$9 \quad 34 \quad 58,9 \mp 0,36;$$

wobei die wahrscheinlichen Fehler eines Satzes sich zu 2,56 und 0,36; herausstellen. Man sieht hieraus, wie durch die Wegnahme des Ringes die Genauigkeit der Beobachtungen auf's dreifache gesteigert wurde, und Jeder wird gewiss mit mir einverstanden sein, dass die Bestimmung eines Azimuts bis auf 0,36, unter einer Polhöhe von $70^{\circ} 40'$, eben so sehr Zeugnis gibt für die Güte des Instruments, wie für die Einsicht des Beobachters.

Struve.

stanter Fehler beseitigt wurden. Solche Fehlerquellen sind zu suchen in den Positionen der benutzten Sterne, in den für die Beobachtungen angewandten Reductionsgrößen (Zeitbestimmung, Refraction), und in dem Instrumente selbst. Was zuerst die Sternpositionen betrifft, so ward vor meiner Abreise aus Pulkowa mir von Ihnen die Absicht mitgetheilt, die Declinationen aller bei den Gradmessungen in Russland, Schweden und Norwegen für Polhöhebestimmungen benutzten Sterne in einem Zusammenhange am hiesigen grossen Vertikalkreise neu bestimmen zu lassen. Abgesehen hiervon, hielt ich es für geeignet, durch Beobachtung mehrerer Sterne den Einfluss der Unsicherheiten in der Declination möglichst zu verkleinern. — Wenn in den geraden Aufsteigungen und in den Zeitbestimmungen ein constanter Fehler vorkommt, so kann er gewiss verhältnissmässig nur sehr gering sein, und sein Einfluss auf die Zenithdistanzen in geringen Entfernungen vom Meridian darf als verschwindend angenommen werden. Anders verhält es sich, wenn die Zenithdistanz des Polarsterns in grösseren Stundenwinkeln (um 90° und 270° herum) für die Polhöhe beobachtet wird. In diesem Fall können aber die Beobachtungen leicht so gewählt werden, dass ein constanter Fehler in dem Stundenwinkel (in gerader Aufsteigung und Zeitbestimmung) aus dem Mittel der ganzen Beobachtungsreihe verschwindet. — Es könnte vielleicht in Frage gestellt werden, ob die Strahlenbrechung, unter so hohen Breitengraden und bei einem von der mitteleuropäischen so verschiedenen (ungemein feuchten) atmosphärischen Zustande, vollkommen dasselbe Gesetz befolgt, welches den gebräuchlichen Refractionstafeln zu Grunde gelegt ist. Wenn wirklich eine Abweichung von diesem Gesetze stattfinden sollte, so muss eine Polhöhenbestimmung durch Meridianzenithdistanzen zweier Sterne, welche in gleicher Entfernung nördlich und südlich vom Scheitel und bei gleichen atmosphärischen Zuständen culminiren, von einem aus dieser Quelle entspringenden Fehler im Mittel frei werden. — Die zuletzt angedeutete, im Instrumente selbst liegende Fehlerursache ist ohne Zweifel die complicirteste von allen. Wenn unstreitig, durch die oben erwähnten ausgeführten Verbesserungen in der Construction des Instruments, und durch die geschehene Untersuchung der Theilungsfehler des Kreises und der Biegung des Fernrohrs, Alles gethan war, was im Voraus thunlich ist, so bleiben doch mögliche Fehlerquellen noch übrig, zu denen ich eine Unsicherheit in der Bestimmung der Biegungscoefficienten oder selbst in der Theorie der Biegung, und eine ungleichförmige Einwirkung der beim Beobachten stattfindenden Wärmestrahlung auf die verschiedenen Theile des Instruments rechnen möchte. — Nach diesen Betrachtungen traf ich nun die Auswahl der zu beobachtenden Sterne. Zunächst sollte der Polarstern, welcher hier über dem Pol in einer Zenithdistanz von $17^\circ 56'$ und unter dem Pol von $20^\circ 49'$ culminirt, beobachtet werden, und zwar, um eine hinreichende Anzahl Beobachtungen in möglichst kurzer Zeit zu erlangen, in verschiedenen Stundenwinkeln, wobei doch darauf gesehen werden

musste, dass der Complex aller Beobachtungen von der Declination des Sterns und von dem Stundenwinkel unabhängig wurde. Ferner wählte ich mir drei Sterne von nahezu derselben Declination aus, welche im Mittel genau in derselben Zenithdistanz südlich vom Scheitel culminiren, als der Pol nördlich vom Scheitel abliegt. Diese Sterne waren: η Urae maj. mit der Meridianzenithdistanz $29^\circ 36'$, β Draconis mit der Meridianzenithdistanz $18^\circ 15'$ und γ Draconis mit der Meridianzenithdistanz $19^\circ 9'$. Die mittlere Meridianzenithdistanz der drei Sterne ist also $19^\circ 20'$, der Aequatorabthe vom Fuglaes oder dem Mittel der beobachteten Zenithdistanzen des Polarsterns genau gleich. Wenn ich noch hinzufüge, dass ich mir es als ein zu erstrebendes Ziel stellte, 30 Beobachtungssätze des Polarsterns und 10 Beobachtungssätze jedes der drei andern Sterne zu erlangen, so ist die Absicht dieser Anordnung der Beobachtungen einleuchtend. Einerseits beabsichtigte ich durch eine gleiche Anzahl von Beobachtungen den Polhöhenbestimmungen durch südliche und nördliche Zenithdistanzen dasselbe Gewicht zu bereiten, nachdem ich durch Anwendung dreier Sterne südlich vom Scheitel den Vorzug einigermaassen aufzuwiegen gesucht hatte, welchen die Polarsternsbeobachtungen dadurch besitzen, dass der Ort des Sterns aus dem Resultate eliminirt werden konnte; andererseits musste durch gleiche Zenithdistanzen nördlich und südlich vom Scheitel eine Unsicherheit in der Strahlenbrechung und in der Biegung des Fernrohrs unschädlich gemacht werden, wenn angenommen werden kann, dass die beiderlei Beobachtungen unter ungefähr gleichen atmosphärischen Zuständen gemacht sind, was im Mittel gewiss nahezu der Fall ist. Es war ausserdem ursprünglich meine Absicht, noch vier Sterne am Vertikalkreise zu beobachten, nämlich 2 Sterne südlich vom Scheitel in den Meridianzenithdistanzen 40° und 60° , und 2 Sterne mit denselben Meridianzenithdistanzen nördlich vom Scheitel, einzig und allein um dadurch den Gang eines möglicherweise stattfindenden Unterschieds zwischen nördlichen und südlichen Beobachtungen zu verfolgen. Ich sah mich aber bald genöthigt, diesen letzten Theil des Plans in seinem ganzen Umfange als zu zeitraubend aufzugeben, und beschränkte mich darauf, einen Stern südlich vom Scheitel, *Gemma*, mit der Meridianzenithdistanz $43^\circ 27'$, und einen nördlich, *Capella in der unteren Culmination*, mit der Meridianzenithdistanz $63^\circ 30'$ zu beobachten. Den so modificirten Plan für die Beobachtungen am Vertikalkreise gelang es mir zuletzt auch vollständig auszuführen. In dem Mittel aller erhaltenen Polarsternsbeobachtungen wird die beabsichtigte Fehlerelimination nicht vollkommen sein, was daher herrührt, dass die gewünschte Anzahl Beobachtungen dieses Sterns früher erhalten ward als die der übrigen Sterne, und dass ich, um die Gleichzeitigkeit der Beobachtungen südlich und nördlich vom Scheitel deswegen nicht aufzugeben, noch fortfuhr den Polarstern zu beobachten, aber nur zu bequemerer Zeiten. — Das Instrument hatte seinen Platz auf einem nördlich vom Signalcentrum aufgemauerten Ziegelaustensteinpfeiler. Es bewährte auch

jetzt seine bei früheren Gelegenheiten erprobte Vortrefflichkeit.

3) *Polhöhenbestimmung* mittelst des Passageninstruments im ersten Vertikal. Da es auch hierbei auf eine absolute Bestimmung ankam, so hatte ich bei der Auswahl der Sterne hauptsächlich darauf zu sehen, dass, unter Voraussetzung bekannter Sterndecinationen, die Beobachtungen an und für sich die grösst-mögliche Schärfe besäßen, welche Bedingung mich auf dem Scheitel sehr nahe liegende Sterne anwies. Schon in Pulkowa vor meiner Abreise ward an zwei hierfür geeignete Sterne gedacht, β Cephæi und α Draconis. Der letztere ward indeß nicht benutzt, weil seine Culminationszeit dem Mittage zu nahe lag, um ihn durch das Fernrohr des Passageninstruments sehen zu können. β Cephæi ward dagegen beibehalten, und ich fügte noch zwei, aus Argelander's Uranographie ausgewählte Sterne hinzu, nämlich ϵ Draconis und einen kleinen Stern 5ter Grösse im Cephæus, den ich im Journal mit dem Namen *Anon. Cephæi* bezeichnet habe. Es waren also folgende drei Sterne, welche ich zu beobachten hatte:

	Mer.-Zen.-Dist.	Zeit-Unterschied zwischen den Durchgängen durch Ost- und West-Port.
β Cephæi	$0^{\circ} 46'$	$2^h 12^m$
ϵ Draconis	$0 46$	$2 12$
<i>Anon. Cephæi</i>	$0 3$	$0 34$

In Bezug auf die erforderliche Anzahl der Beobachtungen sah ich es, mit Hinsicht auf die Eigenschaften des Instruments, als vollkommen hinreichend an, wenn jeder Stern 8-Mal beobachtet wurde. Ich bekam zuletzt für jeden Stern 10 Beobachtungen. — Das Instrument stand auf einem Ziegelsteinpfeiler nordwestlich vom Signalcentrum. Es braucht hier kaum besonders erwähnt zu werden, dass Abstände und Richtungswinkel der beiden excentrisch stehenden Instrumente genau gemessen wurden. — In so weit ich, vor der vollständigen Reduction der Beobachtungen, aus ihrem Gange zu urtheilen im Stande bin, lässt das Instrument in jeder Hinsicht nichts zu wünschen übrig.

Nachdem ich Ihnen so den entworfenen Beobachtungsplan und seine endliche Ausföhrung dargelegt habe, bleiben mir noch die äusseren Umstände zu beröhren, von welchen die Arbeiten auf Fuglænaes begleitet waren.

Fuglænaes und Hammerfest liegen auf der Insel Qualøe, welche sich von $70^{\circ} 30'$ bis $70^{\circ} 45'$ nördl. Breite erstreckt, und eine Ausdehnung von Nord nach Süd von etwa 22 Werst, von Ost nach West von 15 Werst hat. Sie ist wie die Scheeren längs der Norwegischen Westküste überhaupt, felsig, und erhebt sich allenthalben steil, so dass Bergspitzen vorkommen, welche eine Höhe von 1300 Fuss erreichen, was zum Beispiel mit Tyvfjeld, einem der Gradmessungsreieckspunkte und der höchsten Spitze auf der Insel, nicht weit südlich von Hammerfest, der Fall ist. — Da hier fast alle Vegetation aufgehört hat, und nur in den engen, gegen die Winde geschützten Thälern etwas Graswuchs vorkommt, so kann das Leben der Mönchen und Hausthiere nur ein künst-

liches sein. Fischfang und Handel mit Fischen sind auf den Inseln, wohin die Rennthiere nicht kommen, die einzigen ursprünglichen Nahrungszweige, und überhaupt im ganzen Finnmarken die Hauptquellen des Wohlstands. Man könnte leicht verleitet werden zu glauben, dass das Menschenleben hier ein äusserst kümmerliches sei. Dies ist wohl der Fall in Bezug auf die eigentlich Lappische Bevölkerung; mit der übrigen Bevölkerung aber verhält es sich ganz anders. Unter den Kaufleuten und Beamten herrscht Wohlstand, ja ein Luxus, den man in Gegenden, welche von der Natur weit weniger stiefmütterlich behandelt sind, nicht häufig trifft. Die Traube wird sicherlich hier nicht reif, aber ihre Säfte kommen hier so reichlich vor, dass man meinen könnte, sie gehorchen einer gewissen intensiven Polarattraction. Wenn ich dies hier erwähne, wo die Rede von den äussern Umständen ist, unter welchen die astronomischen Beobachtungen ausgeführt sind, so wird es nöthig sein hinzuzufügen, dass gewiss weder constante noch zufällige Beobachtungsfehler durch diesen letzten Umstand hervorgerufen sind. — Die Stadt Hammerfest, wo die eigentliche Bevölkerung der Insel concentrirt ist (man findet sonst an den Küsten nur hier und da einzelne Fischerhütten), zählt etwa 700 Einwohner, und liegt auf der Westküste, im südöstlichen Winkel einer kleinen Bucht, welche in ONOstlicher Richtung etwa $1\frac{1}{2}$ Werst tief ins Land einschneidet. Diese Bucht ist nach dem Meere zu durch vorliegende Inseln gedeckt, und bietet einen guten Hafen, welcher jährlich von etwa 300 Segelschiffen aus allen Weltgegenden besucht wird. Die Bucht ist ringsum fast ohne Unterbrechung eng von Bergen umschlossen, und nur das innere östliche Ufer hat einen schmalen flachen Saum, auf welchem die Stadt liegt. An dem äussersten nordwestlichen Theile der Bucht läuft eine schmale Landzunge ins Meer, welche ebenfalls ziemlich flach ist, und Fuglænaes genannt wird. Hier liegt der Nordpunkt der Gradmessung unter $70^{\circ} 40'$ der Breite am höchsten Punkte der Landzunge, nur 45 Fuss über dem Meere. — Es war hier wohl nicht ganz bequem, dass der Beobachter in Hammerfest wohnen musste, von wo Fuglænaes zur See eine Werst, zu Lande etwa zwei Werst entfernt liegt, besonders wenn die häufigen und plötzlichen Wechsel des Zustandes des Himmels, welche hier vorkommen, berücksichtigt werden. Wenn ich die 14 allerletzten Tage meines Aufenthaltes in Hammerfest ausnehme, so kam es nicht ein einziges Mal vor, dass der Himmel sich 24 Stunden ununterbrochen klar hielt. Als ein nach den dortigen Vorstellungen sogenannter schöner Tag eintraf, verhielt es sich gewöhnlich so, dass ein Paar klare Stunden mit eben so vielen trüben immerfort abwechselten. Auf diese Weise war der Beobachter veranlasst, entweder ebenso oft zwischen seinem Wohnorte und der Sternwarte hin und her zu wandern, als eine Aufklärung oder Bewölkung des Himmels stattfand, oder manchen ganzen Tag umsonst auf dem öden Felsen zuzubringen. Zu Anfange wählte ich das erste, nachher zog ich das letzte vor. Es ist wohl möglich, dass auf solche Weise anfänglich einige isolirte

klare Stunden verloren gingen. Mit Bestimmtheit kann ich jedoch die Behauptung aufstellen, dass niemals ein über zwei Stunden dauernder klarer Himmel unbenutzt gelassen wurde. Schlimmere Folgen hatte diese Unbeständigkeit des Wetters aber dadurch, dass Beobachtungen, welche zu bestimmten Zeiten auszuführen waren, selten erhalten werden konnten. Polarsternbeobachtungen, welche sowohl für die Azimutale für die Polhöhen-Bestimmungen in allen Stundenwinkeln des Sterns angestellt wurden, waren durch Benutzung isolirter klarer Augenblicke leichter zu bekommen, und wurden auch verhältnissmässig recht bald in hinreichender Anzahl erhalten. Ebenso hatte es keine grosse Schwierigkeit Sterne für die Zeitbestimmungen zu bekommen, weil ich dabei unter der grossen Menge nach Belieben zu wählen hatte. Dagegen war es eine grosse Noth mit den Sternen, welche ich für die Beobachtungen im ersten Vertikal ausgewählt hatte, so wie auch mit der beschränkten Anzahl Sterne, welche, ausser dem Polarstern, am Vertikalkreise zu beobachten waren. — Diese Bemerkungen gelten von den 5 ersten Wochen meines Aufenthalts in Hammerfest, während welcher Zeit es doch dann und wann möglich war eine Beobachtung zu erhaschen. Nachher trat eine wahre Verzweigungsperiode ein, und es verstrich ein ganzer Monat, ohne dass ein einziges Mal ein klarer Fleck auf dem Himmel sich zeigte. Während dieser Periode bekam ich, am 22 August, von Lieutenant Klouman einen Brief, welcher mir die frohe Nachricht brachte, dass er von seiner Gebirgsreise glücklich nach Alten zurückgekommen sei, dass er an allen entfernteren Punkten des Verbindungsnetzes die Winkelmessungen beendigt habe, und nur das erste, die Basis einschliessende, Dreieck noch übrig sei. Mit dieser Nachricht war die Aufforderung an mich verbunden, nach Alten zu kommen, um an der Abschliessung der dortigen Arbeiten Theil zu nehmen. Zu dieser Zeit hatte ich noch bei weitem nicht die volle Anzahl von astronomischen Beobachtungen bekommen, welche ich als ein Minimum angesetzt hatte. Es war also nicht daran zu denken, bei dieser Gelegenheit Hammerfest schon für immer zu verlassen. Die Reise musste vorgenommen werden, da die eine Arbeit nicht weniger wichtig war als die andere, und weil mit der fortschreitenden Jahreszeit geodätische Feldarbeiten mehr und mehr an Schwierigkeit zunehmen mussten; ein Aufschieben derselben aus dem Grunde also nicht rathsam sein konnte. Mit einer noch nicht ganz aufgegebenen Hoffnung auf bessere Zeiten trat ich also, das Universalinstrument mitbringend, am folgenden Tage, die Reise mit einem Segelboot an, und traf am 26sten in Bøsekop ein. Herr Lyssander blieb in Hammerfest zurück, um die andern Instrumente zu überwachen, und um das tägliche Aufziehen der Chronometer zu besorgen.

In der Absicht auf denselben Gegenstand nicht wieder zurückzukommen, werde ich jetzt die auf die Basisverbindung bezügliche, von Lieutenant Klouman ausgeführten Operationen etwas näher besprechen. Zum bessern Verständniss

füge ich hier eine Zeichnung des Verbindungsdreiecksnetzes bei.

An der Spitze einer reitenden Karavane, bestehend, wenn ich mich recht erinnere, aus 6 lasttragenden Pferden mit ihren Führern, trat Lieutenant Klouman am 22sten Juli seine Reise nach den innern Gebirgsgegenden an. Da während derselben nicht allein die Dreieckspunkte für die Basisverbindung aufgesucht und die Signale errichtet, sondern auch die Winkelmessungen ausgeführt werden sollten, und da ferner die zu besuchenden Gegenden gänzlich unbewohnt sind, so war eine bedeutende Ausrüstung nöthig, indem nicht nur Instrumente und fertige Signale mitgenommen werden mussten, sondern auch für die nothwendigen Lebensbedürfnisse während einer geraumen Zeit zu sorgen war. Bei den bestmöglichen Anstalten in letzter Hinsicht, musste die Reise immer noch mit grossen Müheligkeiten und Entsagungen, ja sogar Gefahren verbunden sein. Das Karavanenleben in den tropischen Ländern lässt sich noch mit anmuthigen Farben beschreiben: aber unter dem 70sten Breitengrade hört doch das Erfreuliche wohl auf. Lieutenant Klouman brachte einen ganzen Monat in den Gebirgen zu, und während der Zeit hatte er nicht ein einziges Mal Gelegenheit eine Nacht anders zuzubringen als in seinem Zelt, welches aufgeschlagen war entweder auf einem mit Schnee bedeckten kahlen Felsen 2 bis 3000 Fuss über dem Meere, oder in einer morastigen Gegend, wo die Feuchtigkeit und die Mücken keine besonders behagliche Ruhe zuliesse. Nicht weniger kümmerlich muss die Erfüllung eines andern Lebensbedürfnisses, der Nahrung, gewesen sein. Lieutenant Klouman hatte sich für diesen Zweck mit Jagd- und Fischer-Geräthen versehen, zu welchen auch, wann Gelegenheiten sich darboten, die Zuflucht genommen ward. — Ich habe diese Verhältnisse, welche in den andern Jahren, die Lieutenant Klouman wegen der Gradmessung in Finnmarken zugebracht hat, ungefähr dieselben gewesen sind, besonders hervorheben wollen, weil die Beharrlichkeit und Selbstaufopferung, mit denen er alle Hindernisse und Schwierigkeiten für das Erreichen des wichtigen Ziels beseitigt hat, gewiss nicht Anerkennung genug finden kann.

Ueber den Fortgang der Arbeiten lasse ich jetzt Lieutenant Klouman's eigene brieflichen Mittheilungen sprechen. Der erste Brief, den ich von seiner Reise bekam, lautete folgendermaassen:

Loditzjokki, d. 2 August.

„Da die Zeltstange im Winde eine unbequeme Station für einen Schreibtisch ist, den ich in Folge davon und aus andern Unbequemlichkeitsursachen, die Kälte einberechnet, sobald wie möglich zu verlassen wünsche, so mag es mir verziehen werden, wenn ich mich möglichst kurz fasse. Aus diesem Grunde wähle ich die historische Form für folgende Mittheilungen. Am demselben Tage als ich aus Hammerfest zurückkam, Donnerstag den 18 Juli, war ich auf Skuodavara und setzte dort das Signal auf. Die zwei nachfolgenden Tage waren so sturm-, nebel- und regen-voll, dass ich mich

nicht nach *Reipas* begeben konnte, wohin ich erst am Sonntag gelangte. Ich errichtete dann Signale nicht allein auf *Gr. Reipas* sondern auch auf *Kl. Reipas*, welcher letzte Punkt die Verbindung bedeutend verstärkt, um so mehr da eine Visirlinie zwischen *Etvebacken* Endpunkt und *Skuodetars* nicht zu bekommen war. Am Montage trat ich meine Gebirgsreise an, und errichtete in den folgenden Tagen Signale auf allen denjenigen Punkten, welche meiner Meinung nach mitgenommen werden mussten. Die durch diese Punkte gewonnene Verbindung scheint mir vollkommen genügend, und auf jeden Fall die beste, welche das Terrain gestattet. Da ich schon vom Anfange an die Furcht hegte, dass die optische Kraft meines Fernrohrs sich zu gering zeigen würde, wenn die Signale sich nicht gegen den Himmel projiciren, so versah ich an allen Punkten, *Kongshavnsfjeld* einberechnet, die Spitzen der Signalstangen mit Halbtonnen, welche ich mit Kalk weiss anstreichen liess. Aber leider zeigte sich auch dies Mittel bei den grössten Entfernungen als unzulänglich, und um die Auffassung der Signale zu erleichtern, habe ich einen Kerl herumgeschickt, um längs den Signalstangen bis zu der Befestigung der Streben ein steinernes Gemäuer aufzuführen. Auf *Lodishjokki* war die Stange mit der Tonne weg, wogegen das Loch, worin die Stange gestanden hatte, ganz deutlich zu erkennen war, und ich bin vollkommen überzeugt, dass die neue Stange ganz genau auf dem Platze der alten steht. Nach dieser Digression über die Signale setze ich die abgebrochene Reiseerzählung fort. Ohne andere Fatalitäten, als dass ein Tag durch die Desertion der Pferde verloren ging, beendigte ich am Freitage (d. 26 Juli) meine Signalarunde, indem ich *Vuogsofars* erreicht hatte. Obwohl das Wetter am folgenden Tage günstig war, liessen sich doch keine Messungen ausführen, wegen der geringen Sichtbarkeit der Signale; und es war von hier aus dass ich die Anstalt zu den steinernen Gemäuern traf, auf die ich indess nie einvisire, sondern die ich nur als leitend für das Aufsuchen benutze. Am Montage wurden auf *Vuogsofars* und am Mittwoch auf *Nuppivara* die Winkelmessungen ausgeführt. Das Wetter war nicht mehr so vorthellhaft wie in der ersten Woche, welche zur Errichtung der Signale verwandt war, aber ich glaube doch mit den Messungen zufrieden sein zu können; das heisst: nach einem ungefähren Ueberschlag sind sie von demselben Gehalte, wie die früheren. Von *Nuppivara* aus konnte ich leider das Signal auf *Skuodetars* nicht sehen, und desswegen geht dies Neben-Dreieck verloren. Ich wartete gestern noch etwas, ehe ich diese Stelle verliess, um zu erfahren, ob das Wetter nicht endlich günstiger werden wollte; aber der entgegengesetzte Fall trat ein. Heute um Mittagzeit kam ich hier an.

In einem zweiten Briefe, datirt Boscöps den 18 August, theilt Lieutenant Klouman mir mit, dass die Winkelmessungen an den übrigen entfernteren Punkten in gehöriger Ordnung fortgegangen waren, und dass er, nach der Vollendung derselben, am selben Tage nach Alten zurückge-

kommen war. — Es war dieser Brief, der mich veranlasste, mich nach Alten zu begeben, wo ich am 26 August eintraf.

Während meiner Anwesenheit hier wurden von mir mit dem Pulkowaer Universalinstrumente die Winkelmessungen auf den drei Basispunkten und auf *Rafelholmen* ausgeführt. Das kleinere Christianiaer Universalinstrument ward dabei für die Centrirungen angewandt. — Um den mittleren Wasserstand des Meerbusens, an welchem das Basisterrain liegt, auszumitteln, war an einem der letzten Tage meines vorigen Aufenthalts in Alten eine eingetheilte Stange im Wasser, dem Ufer des südwestlichen Theils des Meerbusens so nahe wie möglich aufgestellt. Nach seiner Rückkunft in diese Gegenden hatte Lieutenant Klouman einige Fluth- und Ebbe-Ablesungen gemacht. Diese Beobachtungen wurden während meiner jetzigen Anwesenheit fortgesetzt, und die nöthigen Operationen, um den Höhenunterschied auszumitteln zwischen *Bugten* Endpunkt und dem Punkte der Stange, welcher dem mittleren Wasserstande entsprach, ausgeführt. Da Lieutenant Klouman noch einige Zeit übrig hatte bis zu der nächsten Dampfschiffagelegenheit, mit welcher er seine Rückreise nach dem Süden antreten sollte, so forderte ich ihn auf, diese Operationen unabhängig von mir zu wiederholen. Ich wünschte nämlich, dass die Höhenbestimmung von *Bugten* Endpunkt mit grösserer Sicherheit erhalten werde, als sonst für die Reduction der Basis auf die Meeresfläche nöthig gewesen wäre, weil ich durch einen Brief des Herrn Professor Selander in Stockholm die Aufforderung bekommen hatte, alles zu thun, was meine Zeit erlauben könnte, um ein, dem Herrn Professor von der Stockholmer Akademie der Wissenschaften aufgetragenes Nivellement zwischen dem Rottinischen Meerbusen und Altenfjord zu befördern. Mehr ward uns nicht möglich hierfür auszurichten, als noch durch gleichzeitige reciproke Beobachtungen den Höhenunterschied zwischen *Bugten* Endpunkt und dem Verbindungsdreieckspunkte *Kongshavnsfjeld* mit erforderlicher Schärfe zu bestimmen. — Nach der Vollendung dieser Arbeiten verliess ich Alten. — Ein Paar hier noch übrige Geschäfte führte Lieutenant Klouman nachher allein aus. Diese waren die Vertikalwinkelmessungen an den beiden Endpunkten, und das Uebermauern dieser Punkte; das letztere in der Absicht, die genauen Bezeichnungen der Räder der Grundlinie gegen Zerstörung zu bewahren, da es doch möglich ist, dass unsere Basis künftig wieder für besondere Vermessungen in Anwendung kommt. — Frohlockend kehrte Lieutenant Klouman am 20 September nach dem Süden zurück, in der Hoffnung diese Gegenden nimmer wiederzusehen. Nach Uebereinkunft nahm er den Basisapparat mit sich nach Christiania.

Am 8 September traf ich in Hammarfest wieder ein. Solten ist wohl ein Wunsch inniger gewesen, als meiner jetzt war, in dem noch übrigen 11 Tagen bis zur nächsten Dampfschiffagelegenheit (derselben, mit der Lieutenant Klouman seine Rückreise antreten sollte) so viel klares Wetter zu bekommen, dass ich, in der Ueberzeugung hinreichend sichere

Resultate erlangt zu haben, mit gutem Gewissen Finnmarken verlassen könnte. Aber anders stand es in den Sternen geschrieben. Ich bekam in dieser Zeit keine einzige Beobachtung. Ich will nicht versuchen meine verzweifelte Lage zu beschreiben, als am 18ten ein Entschluss gefasst werden musste. Einerseits kam der Umstand in Erwägung, dass, wenn diese Reisegelegenheit nicht benutzt würde, die darnach folgende, die letzte in dem laufenden Jahre, eine zu späte Ankunft in Christiania darböte, als dass ich von dort aus weitere Dampfschiffgelegenheiten vorfinden könnte; wodurch nicht allein die weitere Rückreise, da sie zu Lande geschehen müsste, weit langsamer und unbequemer in der späten Jahreszeit würde, sondern auch der mir von Ihnen gegebene Auftrag, die Instrumente nach Stockholm zu bringen, nicht erfüllt werden könnte; in der andern Wagschale lag aber ein schweres Gewicht, die Vorstellung nämlich, dass die erhaltene Anzahl Beobachtungen von Ihnen würde ungenügend befunden werden, wodurch also die Ausrüstung und Versendung einer neuen Expedition als die Folge einer zu frühen Abreise mir verschwebte. *Salvavi animam meam*: ich blieb in Hammerfest, und zwar mit dem festen Entschlusse, den Winter dort zuzubringen, wenn ich nicht in den folgenden drei Wochen Gelegenheit fände, mein vorgestecktes Ziel vollständig zu erreichen. Glücklicher Weise brauchte diese letzte Drohung nicht zur That zu werden; denn in den letzten zwei Wochen bekam ich endlich mehrere recht schöne Beobachtungstage, so dass ich am 12ten October die Instrumente ruhig einpacken und auf das Dampfschiff bringen lassen konnte.

Für das Aufbewahren des Dreieckspunkts von Fuglenæs ward zuletzt folgendermaassen Sorge getragen. Der Ziegelsteinpfeiler, welcher über dem Dreieckspunkte aufgemauert war, und auf welchem das Universalinstrument seinen Platz gehabt hatte, ward, bis zur Blössung des in dem Felsen eingewachsenen eisernen Bolzens, gänzlich abgebrochen. Ich Hess den Bolzen mit einer dichten Schichte von Talg umgeben und zunächst mit einem eng schliessenden hölzernen Deckel bedecken, und darüber zuletzt ein Gemauer aus Schlackensteinen von beträchtlicher Grösse und Schwere auführen. Beim Abgeben des Schlüssels der Sternwarte an den Herrn Bürgermeister der Stadt fügte ich ein Schreiben bei, durch welches ich, die Wichtigkeit des Aufbewahrens des nördlichsten Endpunkts aller Gradmessungen hervorhebend, ihn ersuchte, geeignete Maassregeln zu ergreifen, damit jetzt und in Zukunft der bezeichnete Punkt auf Fuglenæs unter dem Schutze der Bürgermeisterschaft von Hammerfest gestellt bleibe. Später nach meiner Rückkunft nach Christiania traf ich mit dem Herrn Professor Hansteen die Uebereinkunft, dass das Beobachtungsgebäude auf Fuglenæs stehen bleiben sollte, so lange es aushalten würde, und dass ein offizielles Schreiben vom Ministerium des Innern ausgefertigt werden sollte, wodurch die Beaufsichtigung und Erhaltung des Punktes auf Fuglenæs dem gedachten Herrn Bürgermeister ganz besonders anempfohlen wurde.

Den 13ten October endlich verliessen wir Nachgebliebenen Hammerfest. Nach einer nichts weniger als angenehmen dreiwöchentlichen Seereise langten wir am 2ten November in Christiania an. Weil die Dampfschiffsverbindungen mit Petersburg sowohl durch Schweden als auf der Ostsee schon aufgehört hatten, so musste der ursprüngliche Plan für die weitere Rückreise bedeutend modificirt werden. Es war nämlich ursprünglich meine Bestimmung, auf der Rückreise mit den Instrumenten über Schweden zu gehen, und, mit Ausnahme des Vertikalkreises, alle Instrumente in Stockholm zu depowiren, weil wenigstens ein Theil von ihnen im nächsten Sommer im Schwedischen Lappmarken angewandt werden sollte. Der Vertikalkreis sollte nach Pulkowa mitgenommen werden, um in Bezug auf die Biegung weiter untersucht zu werden. Diese Nebenzwecke der Reise mussten jetzt unberücksichtigt gelassen werden, und ich sah mich genöthigt, alle Instrumente in Christiania zu depowiren. Die Chronometer wurden auf die Sternwarte gebracht und unter Professor Hansteen's Schutz gestellt. Die astronomischen Instrumente fanden einen vortheilhaften Platz in dem Local der Direction der Landesvermessungen. Der Basisapparat ward in einem Zimmer des Zollgebäudes aufbewahrt. Alle Kasten wurden geöffnet, und alle Instrumente vollkommen wohl erhalten gefunden. In Bezug auf das weitere Befördern der Instrumente ward mir das Versprechen gegeben, dass, nach der Eröffnung der Dampfschiffscommunicationen in Schweden im nächsten Frühjahr, sie mit derjenigen Gelegenheit, welche von Pulkowa aus gewünscht würde, nach Stockholm expedirt werden sollten; und sollte es von Ihnen abhängen, ob Lieutenant Klouman, welcher als Begleiter der Instrumente designirt ward, da er mit ihrer Behandlung auf Reisen schon vertraut ist, sie nur nach Gothenburg begleiten, um dort ihre Versendung nach Stockholm zu besorgen, oder ob er selbst nach Stockholm mitgehen sollte. — Für Herrn Lysander's und meine fernere Rückreise stand die Wahl zwischen zwei Wegen offen. Entweder konnten wir zu Lande durch Schweden reisen und nachher von Stockholm aus uns über das Alands Meer übersetzen lassen, um ferner durch Finnland die Reise bis nach St. Petersburg fortzusetzen; oder wir konnten über Kopenhagen nach Travemünde oder Wismar gehen, und von einem dieser beiden Oerter über Norddeutschland und die Russischen Ostseeprovinzen nach Petersburg gelangen. Wegen der Quarantainen an den Schwedischen Küsten und wegen der durch die Cholera ausserdem veranlassten Absperrungen der Städte im Innern dieses Landes, ward der erste Reiseplan, wenn überhaupt ausführbar, wenigstens als zu zeitraubend aufgegeben, und der letzte gewählt. Mit dem Dampfschiffe *Christiania* verliessen wir die Stadt Christiania am 6ten November, und langten am 8ten früh des Morgens nach dem Quarantaine-Orte Klampenborg in der Nähe von Kopenhagen an, wo wir eine dreitägige Quarantaine durchmachen mussten. Nach einem Aufenthalte von anderen drei Tagen in Kopenhagen gingen wir am 14ten mit dem Dampfschiffe

«Obotrit» hindüber nach Wismar, von wo aus wir mit der Eisenbahn am 16ten November in Berlin anlangten. In Berlin hielten wir uns 4 Tage auf, nach deren Verlauf wir am 21sten auf der Eisenbahn über Stettin nach Woldenberg gingen. Die weitere Reise mit der Post bis nach Königsberg, wo wir den 23sten ankamen, ging glücklich vor sich. Hier aber traf mich die Unannehmlichkeit, dass mein Reisegefährte, Herr Lysander, krank an Unterleibschmerzen wurde, und die Fortsetzung der Reise, welche zum 25sten angesetzt war, aufgeschoben werden musste. Herrn Lysander's Unwohlsein schien im Anfange ganz unbedeutend, und der Arzt, welcher gleich nach dem Erkranken gerufen ward und dem Patienten seine regelmässigen Besuche machte, glaubte mich versichern zu können, dass die Abreise höchstens ein Paar Tage verspätet werden würde. Noch am Vormittage des 28sten war der Zustand des Kranken ganz erfreulich. Aber vom Mittage desselben Tages an nahm die Krankheit so plötzlich eine schlimme Wendung, dass es am selben Abend ganz bedenklich mit meinem armen Reisegefährten aussah. Diese Verschlimmerung nahm nachher rasch zu, und am

Abend des folgenden Tages gab der Arzt schon alle Hoffnung auf. Die traurige Crisis trat auch bald ein. Um 1 Uhr in der Nacht zwischen dem 29sten und 30sten November verschied mein treuer und theurer Gefährte. — In einem mir gütigst abgegebenen Krankheitsbericht sagt der Arzt zuletzt: «Es unterliegt keinem Zweifel, dass hier eine heftige schnell sich ausbildende Tympanitis stattgefunden und den Tod herbeigeführt hat.» — Alle auf diesen Vorfall bezüglichen Documente habe ich, nach dem Auftrage des Russischen General-Consuls in Königsberg, gleich nach meiner Rückkunft Ihnen vorgelegt und abgegeben. — Eine Menge Geschäfte, welche die nächsten Folgen dieses traurigen Todesfalls wurden, hielten mich eine längere Zeit in Königsberg auf. Erst am 7ten December verliess ich diese Stadt, und langte am folgenden Tage in Tauroggen an. Am 11ten erhielt ich einen Platz in dem Postwagen, und setzte so meine Reise fort über Mitau, Riga und Dorpat nach St. Petersburg, wo ich am 16ten December ankam. Am demselben Tage sah ich auch Pulkowa wieder.

Pulkowa, den ²⁹/₁₇ Januar 1851.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 14 (26) FÉVRIER 1851.

Lecture ordinaire.

M. Ruprecht lit un mémoire intitulé: *Ueber das System der Rhodophyceen.*

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à la Classe que M. le Ministre de l'Instruction publique approuve la nomination de M. Baer pour faire partie de la commission chargée, par ordre Suprême, de rechercher les causes de la diminution du produit de la pêche dans la mer Baltique et les lacs de Pskov et de Pskov.

Le Département du commerce extérieur adresse à l'Académie le tableau des variations mensuelles du niveau de la Caspienne pendant l'année 1850.

Décès.

Le Secrétaire perpétuel communique à la Classe la nouvelle douloureuse de la mort de son illustre membre honoraire M. C. G. J. Jacobi à Berlin, frère de M. L'Académicien Jacobi à St.-Petersbourg.

Nomination.

M. Kupffer propose à la Classe, pour l'emploi de Directeur de l'Observatoire magnétique de Tiflis, M. Moritz qui remplit déjà provisoirement cette fonction. M. Moritz a fait ses études à l'université de Dorpat; après les avoir achevées, il a été envoyé à Paris, aux frais du Ministère de l'Instruction publique, pour s'y perfection-

ner, il y a travaillé pendant quelque temps dans le cabinet de physique du Collège de France, sous les yeux de M. Regnault; après son retour ici à St.-Petersbourg, il a entrepris, dans le cabinet de physique de l'Académie, un travail sur l'hygrométrie à de basses températures, pour continuer les recherches de M. Regnault relatives au même objet, à des températures, auxquelles M. Regnault ne pouvait atteindre à Paris; un mémoire sur la friction des liquides contre les corps solides, où sont exposées plusieurs expériences faites avec un cylindre oscillant autour de son axe, et plongé verticalement dans un liquide, a été inséré dans notre Bulletin. Ayant été désigné par M. Kupffer, en 1848, à remplir les fonctions de Directeur de l'observatoire de Tiflis, qui n'était pas encore alors définitivement constitué, il s'est préparé pour cette place tant à l'observatoire magnétique de l'Institut des mines, qu'à l'observatoire astronomique central de Poulkova. Depuis son arrivée à l'observatoire de Tiflis, il y a rempli avec distinction toutes les fonctions de Directeur, et M. Kupffer croit que ce serait une injustice de lui refuser sa nomination définitive. Le nouveau règlement de l'Observatoire magnétique de Tiflis porte que le Directeur de cet établissement sera élu par l'Académie des sciences parmi les candidats que lui proposera le Directeur de l'observatoire physique central, et qu'il sera confirmé par le Lieutenant du Caucase. La Classe procède en conséquence à l'élection par ballottage et M. Moritz s'étant trouvé élu unanimement, il sera fait rapport de cette nomination à M. le Vice-Président et à M. le Prince-Lieutenant du Caucase.

Emis le 5 mai 1851.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 3. Sur la théorie des machines électromagnétiques. JACOBI. NOTES. 26. *Megalorchestia*, nouveau genre d'Amphipodes. BRANDT. 27. Poussière météorique tombée en 1834 dans le gouvernement d'Irkoutsk. WEISS. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

MÉMOIRES.

3. SUR LA THÉORIE DES MACHINES ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES; PAR M. JACOBI. (Lu le 15 novembre 1850.)

1.

La Classe se rappellera que dans la séance du 29 mai (10 juin) 1840, je lui avais communiqué une note concernant les lois des Machines électromagnétiques, lois que j'avais réussi de trouver peu avant, en m'appuyant sur les lois des électro-aimants ¹⁾, en combinant ces lois avec les phénomènes connus des courants magnétoélectriques, et enfin, en appliquant à ces machines les lois générales du travail mécanique comme on les entend actuellement. Au mois de septembre de la même année, lors de la réunion de l'Association britannique, à Glasgow, je prononçai, dans la section de physique, un discours sur «les principes des machines électromagnétiques» dans lequel j'exposai plus explicitement les lois susmentionnées, en y ajoutant leurs expressions algébriques, sans cependant développer la marche par laquelle j'étais parvenu à ces expressions. Ce discours fut imprimé

incessamment dans l'Athenaeum ²⁾ et plus tard dans le «Report of the tenth Meeting of the British Association», publié l'an 1841. En passant par Berlin à mon retour à St.-Petersbourg, je communiquai à M. Poggendorff un exemplaire de l'Athenaeum qui contenait mon discours, dont une traduction allemande fut faite à Berlin et imprimée dans le 51ème volume des *Annales de Physique et de Chimie* par les soins même de M. Poggendorff. Cependant je trouvai convenable d'ajouter à cette traduction, encore pendant mon séjour à Berlin, un supplément, destiné à remplir en partie la lacune que j'avais laissée dans le développement de la marche, par laquelle j'étais parvenu à mes formules. Ce supplément datant du 10 novembre 1840 fait suite à la traduction de mon discours (*Annalen der Physik und Chemie*, T. 51 p. 370). Ces deux pièces furent réimprimées plus tard dans plusieurs autres journaux, entre autres dans le journal polytechnique de M. Dingler, T. 81 p. 102.

Depuis ce temps, je n'ai plus rien publié à ce sujet, à l'exception peut-être d'une note populaire sur mes travaux électromagnétiques ³⁾ que j'avais lue dans la séance du 7 janvier 1842 et dans laquelle j'avais expliqué les principes des machines électromagnétiques, en faisant en même temps quelques remarques sur l'effet utile de ce nouveau moteur.

Si aujourd'hui je reprends le même sujet, sans y ajouter pourtant du nouveau, j'y suis engagé principalement par deux

1) Ces lois sont développées par M. Lenz et moi dans une Série de Mémoires contenues dans le Bulletin scientifique T. IV. 22 et 24. T. V. 17. Bulletin de la Classe physico-mathématique T. II. No. 5, 6, 7.

2) 1840. 24 octobre p. 842.

3) Bulletin scientifique T. X. p. 91.

raisons. Il ne me paraît d'abord pas convenable, que par rapport à un travail entrepris dans le giron de l'Académie et qui a donné des résultats qui sont de la plus haute importance tant par leur généralité que par leur simplicité, il y ait une lacune dans les écrits de ce corps savant. De plus j'ai pu faire la remarque, que les dix ans qui se sont écoulés depuis ma première publication, n'ont suffi ni à procurer aux lois en question, la publicité qu'elles méritent, ni à arrêter les erreurs que ces lois bien entendues et bien comprises auraient pu prévenir.

En présentant donc à la Classe ce Mémoire qui contient le développement complet des lois des machines électromagnétiques, d'un côté, je remplirai la lacune mentionnée, et de l'autre, je rectifierai les graves erreurs, dont je parlerai plus tard et auxquelles ont participé même des autorités scientifiques, plus ou moins reconnues comme telles.

2.

Supposons une machine électromagnétique d'une construction quelconque et dont les parties essentielles consistent comme on sait, en bobines de fil d'archal isolé, qui dans leur intérieur contiennent, ou ne contiennent pas des noyaux de fer doux et qui sont disposées en systèmes fixes et mobiles, ou seulement en systèmes mobiles; ensuite, en un commutateur destiné à interrompre le courant, ou à changer sa direction chaque fois que les pôles des bobines ou des noyaux de fer-doux se rencontrent pendant le mouvement, et enfin en une pile galvanique. Le cas où il entre, dans l'un ou l'autre des systèmes, des aimans d'acier à aimantation permanente, ne fait pas d'exception à notre supposition générale. On sait encore, qu'on peut faire les dispositions de manière, à produire par l'attraction ou la répulsion des aimans temporaires, qui se forment par la transmission du courant galvanique à travers les spires des bobines, un mouvement circulaire, ou de va-et-vient continu, ou de va-et-vient rectiligne. Supposons que d'une manière quelconque on arrête la machine en l'empêchant de prendre son mouvement obligé. En interposant, dans le circuit formé par les bobines et la pile un galvanomètre magnétique, on voit, au même moment que le courant s'établit, l'aiguille dévier de sa direction primitive et s'arrêter à l'est ou à l'ouest en formant un certain angle avec le méridien magnétique. On sait que cet angle dépend de la force du courant, et que vice-versa on peut exprimer la mesure de cette force par une certaine fonction de l'angle de déviation, fonction qu'on doit connaître d'avance et qui dépend de la forme et de la disposition particulière du multiplicateur. Au reste, il ne s'agit ici que d'un galvanomètre quelconque qui nous donne une mesure exacte de la force ou intensité du courant. En nommant i l'intensité du courant, k la force électro-motrice d'un couple ou élément de la pile, n le nombre des éléments qu'elle contient, et ρ la résistance totale du circuit, y comprises les

résistances des bobines, du multiplicateur et de la pile, nous avons d'après la loi connue de Ohm

$$i = \frac{nk}{\rho} \dots \dots \dots (1)$$

L'effet électro-chimique ou électrolytique qui a lieu dans la pile ou la quantité totale de zinc, dissoute dans un certain temps, est, comme nous savons, comme la force du courant multipliée par le nombre des couples. Cette quantité étant q , nous avons

$$q = ni = \frac{n^2 k}{\rho} \dots \dots \dots (2)$$

3.

Dans l'état d'arrêt de la machine, état que nous avons supposé, les quantités i et q sont entièrement indépendantes de toute construction particulière. Il est indifférent qu'il y ait ou qu'il n'y ait pas des barres de fer doux dans le creux des bobines, et même ces dernières n'entrent dans nos formules, que par la résistance que le fil d'archal dont elles se composent, offre au passage du courant. Cependant, entre les pôles des aimants qui font partie de nos systèmes, il existe des attractions et des répulsions magnétiques, qui sont la source de notre force motrice, mais qui, pour le moment, sont mécaniquement empêchées de s'exercer et d'agir. Pour calculer ces forces magnétiques, il faut recourir aux lois suivantes qui font partie des lois des électro-aimants, lois que dans un travail commun, M. Lenz et moi, nous avons réussi de trouver au moyen de nombreuses expériences. Savoir:

1° qu'à conditions égales, la force magnétique d'un électro-aimant est comme la force du courant, multipliée par le nombre des tours ou spires de la bobine enveloppante;

2° que l'attraction de deux électro-aimants est comme le produit de leurs forces magnétiques; ou en supposant que ces forces soient produites par des courants d'égale intensité, comme le carré de cette intensité.

Les cas plus compliqués de l'inégalité des courants, des bobines et des dimensions des noyaux de fer dans les deux systèmes, se réduisent facilement à ce cas simple que nous avons supposé. Quant aux résultats, il n'y a de différence que par la valeur des constantes qui entrent dans les formules. Soit donc β le nombre des spires que contiennent les bobines du système fixe et également celui des bobines du système mobile, m le magnétisme total des électro-aimants de l'un ou de l'autre système, enfin μ la somme de leurs attractions mutuelles, nous aurons:

$$m = \beta i = \frac{\beta nk}{\rho} \dots \dots \dots (3)$$

et

$$\mu = m^2 = \beta^2 i^2 = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{\rho^2} \dots \dots \dots (4)$$

4.

A cette expression on devrait encore, comme on conçoit, ajouter un certain coefficient variable qui dépendrait de la distance des pôles, ou de la position dans laquelle on suppose les aimants fixés. A chaque variation de position, la force d'attraction étant une autre, on peut considérer cette dernière comme une fonction de cette position, ou ce qui revient au même, comme une fonction du chemin parcouru s . a étant la distance de deux pôles fixes ou plutôt le chemin que les pôles décrivent d'une rencontre à l'autre, on a $\int_0^a \mu ds$ pour l'expression générale de l'attraction totale que les deux systèmes exercent l'un sur l'autre, pendant chaque période de changement des pôles ou d'interruption du courant. La fonction $\mu = \varphi(s)$ offrirait probablement une expression très compliquée si elle devait être complètement développée. Heureusement que la considération de l'équilibre de notre machine en mouvement nous dispense d'entrer plus amplement dans la nature de cette fonction. Aussi en dirons nous seulement, qu'il est connu que la valeur de μ décroît rapidement à mesure que s ou la distance des pôles augmente et que la force coercitive des aimants qui les empêche de prendre instantanément la force d'attraction due à leur position, contribue de compliquer plus encore cette fonction en y introduisant la vitesse v , avec laquelle le changement de position a lieu.

Le galvanomètre magnétique interposé dans le circuit des bobines et de la pile accuse un phénomène qui a paru bien singulier à la première observation, et qui consiste en ce que la déclinaison de l'aiguille occasionnée par la force du courant, commence à diminuer aussitôt que la machine se met en mouvement et que l'aiguille recule d'autant plus que la vitesse de la machine augmente. Cette vitesse étant devenue uniforme, l'aiguille reste stationnaire, ou ne fait que de petites oscillations que, par des moyens connus, on peut diminuer autant qu'on veut. En ralentissant la marche de la machine, en lui opposant une plus grande résistance, l'aiguille avance de nouveau. Cette diminution de la déviation de l'aiguille peut être attribuée en partie au commutateur qui fait partie de la machine, et qui, comme nous l'avons dit plus haut, fonctionne de manière à interrompre le courant ou à changer sa direction chaque fois que les pôles des deux systèmes se rencontrent. Mais comme on peut à volonté réduire le temps dû aux interruptions du circuit, l'influence du commutateur sur l'affaiblissement du courant, affaiblissement qui est accusé par la diminution de la déviation de l'aiguille, pourra être négligée, sans aucun inconvénient.

5.

L'affaiblissement du courant qui a lieu pendant le mouvement de la machine, ne peut être attribué qu'aux effets des contre-courants magnéto-électriques, auxquels chaque changement dans la position relative des deux systèmes dont consiste notre machine, donne naissance. Ces contre-courants

sont de même nature que les courants galvaniques, de sorte que d'après la direction dans laquelle ils agissent, leurs effets s'additionnent ou se compensent; l'existence de ces contre-courants magnéto-électriques n'est pas une hypothèse arbitraire, mais un fait constaté tant par la théorie que par de nombreuses expériences. Je ne répéterai pas ici les expériences instituées par moi à cet effet. Elles se trouvent toutes décrites dans mon *Mémoire sur l'application de l'électromagnétisme au mouvement des machines* pag. 44 etc. Le fait est, qu'une machine électro-magnétique en mouvement représente en même temps une machine magnéto-électrique qui engendre un courant opposé à celui de la pile. Pour apprécier l'effet de ces courants et pour pouvoir les soumettre au calcul, il faut recourir aux lois suivantes, qui nous font voir

que la force électro-motrice des courants magnéto-électriques développés dans une bobine soumise à l'influence d'un aimant permanent ou temporaire, est

- 1° comme la force magnétique mise en jeu;
- 2° comme le nombre des spires que contient la bobine;
- 3° comme la vitesse du changement de position de l'aimant, par rapport à la bobine.

Quoique ces lois aient été confirmées par de nombreuses expériences, il faut cependant relever que conformément à une communication plus récente, que j'ai faite à la Classe dans sa séance du 6 février 1846^{*)}, la force électro-motrice des courants magnéto-électriques est en même temps une fonction de la résistance du circuit. Les expériences par lesquelles j'ai établi ce fait n'ont été entreprises que dans un but spécial, cependant ma manière d'envisager ce fait et son interprétation n'admettent pas de doute qu'il ne soit susceptible d'une signification toute générale. Les formules que nous allons donner sur l'effet des machines électro-magnétiques éprouveront, il est vrai, quelque modification, dès qu'on aura mieux éclairci et précisé l'influence qu'a sur la force électro-motrice la résistance du circuit, cependant les expériences faites à ce sujet, laissent entrevoir que cette influence n'est pas assez considérable, pour nous arrêter dans la marche que nous allons suivre.

6.

Un point non moins digne d'être relevé concerne la 3ème des lois susmentionnées, qui, à la rigueur, ne pourrait pas être admise, à moins qu'on ne fasse abstraction de la force coercitive de l'acier et même du fer doux; force mystérieuse dont nous savons seulement qu'elle empêche ces métaux de se magnétiser instantanément au degré voulu. La force électro-motrice du contre-courant magnéto-électrique

n'est donc pas exactement proportionnelle à la vitesse de notre machine, et la conséquence en est qu'en dépassant certaines limites, les résultats des expériences ne s'accordent pas parfaitement avec celles du calcul. Eh bien! il n'y a pas de raison pourquoi les machines électro-magnétiques seraient sous ce rapport favorisées plus qu'aucune autre machine existante. Il n'y a pas de machine, quelle qu'elle soit, dont le travail ne soit pas influencé plus ou moins par des circonstances semblables qu'il est difficile de soumettre rigoureusement au calcul, mais qui cependant ne font pas tort à la justesse de la théorie de ces machines. Il nous suffira d'introduire dans nos formules un coefficient κ , pour exprimer l'influence inconnue qu'ont sur le contre-courant la qualité des noyaux de fer doux, leurs dimensions et en général le système d'après lequel la machine est construite.

7.

Nous avons désigné par i l'intensité du courant, la vitesse de la machine étant $= 0$, soit i' l'intensité du courant, la vitesse de la machine étant devenue uniforme et i l'intensité du contre-courant magnéto-électrique que nous venons de définir, nous aurons

$$i = i - i' \dots \dots \dots (5)$$

Le magnétisme moyen m' des bobines ou des noyaux de fer-doux de l'un ou de l'autre système, pendant le mouvement uniforme de la machine, sera donc d'après ce que nous avons dit plus haut

$$m' = \beta i' \dots \dots \dots (6)$$

et l'intensité du contre-courant

$$i = \frac{\kappa \cdot m' \cdot \beta \cdot v}{\rho} \dots \dots \dots (7)$$

formule où v exprime la vitesse uniforme de la machine et ρ , comme nous l'avons dit plus haut, la résistance totale du circuit, y comprise celle de la pile. Ce circuit est identique pour les deux courants, savoir le courant galvanique et le courant magnéto-électrique qui agissent dans le même conducteur simultanément et en sens opposé. Pour fixer les idées, on peut considérer les bouts des bobines combinées comme l'origine de ce dernier courant, tandis que les deux pôles de la batterie sont l'origine du courant galvanique.

Des formules 5, 6, 7 données ci-dessus nous tirons

$$i = \frac{\kappa \beta^2 i' v}{\rho} \dots \dots \dots (8)$$

$$i' = \frac{i \rho}{\rho + \kappa \beta^2 v} \dots \dots \dots (9)$$

et en mettant $i = \frac{nk}{\rho}$, (1)

$$i' = \frac{nk}{\rho + \kappa \beta^2 v} \dots \dots \dots (10)$$

$$m' = \frac{\beta nk}{\rho + \kappa \beta^2 v} \dots \dots \dots (11)$$

$$v = \frac{\beta nk - m' \rho}{m' \kappa \beta^2} \dots \dots \dots (12)$$

8.

Les considérations faites jusqu'à présent s'appliquent à la conception la plus générale d'une machine électro-magnétique et n'exigent aucune connaissance de sa construction particulière. Pour y appliquer les principes généraux du travail mécanique, il ne nous faut non plus, ni cette connaissance, ni celle de la variation périodique de la force motrice. D'après ces principes, il est connu que dans chaque machine, quelle qu'elle soit, la somme du travail moteur est égale à la somme du travail résistant pendant le mouvement uniforme de la machine, ou, plus généralement parlant, pendant chaque période du mouvement où la machine reprend de nouveau sa vitesse initiale. Ceci n'exclut donc pas les machines à mouvement alternatif, rectiligne ou circulaire; non plus que celles, où les forces motrices ou résistantes sont des fonctions non seulement du chemin parcouru, mais encore de la vitesse; enfin, non plus les machines où il y a des mouvements brusques et des chocs. Les pertes de travail ou de force vive qui ont lieu dans ce dernier cas et qui sont absorbées par les déformations des corps rigides ou imparfaitement élastiques, ou par la communication de la force vive à d'autres masses étrangères, peuvent être toujours considérées comme faisant partie des travaux résistants, tant comme résistances stériles ou nuisibles, tels que p. e. les frottements etc. que comme résistances utiles, p. ex. dans les forges ou les moulins à pilons etc. Si donc, quant au principe susmentionné, nos machines électro-magnétiques ne sont pas des machines exceptionnelles, elles ne le sont pas non plus par rapport à un autre principe, non moins important. Soit qu'on les construise à rotation continue ou à mouvement alternatif, elles jouissent toujours de la propriété d'être susceptibles d'un maximum d'effet utile; propriété à laquelle participent la plupart des machines, vu qu'il n'y a presque aucun cas, où parmi les forces agissantes, soit résistantes soit motrices, il n'y en ait pas au moins quelques-unes qui soient des fonctions de la vitesse. Si nous voyons nos machines électro-magnétiques acquérir, plus ou moins rapidement, une vitesse toute uniforme ou périodiquement uniforme, et en même temps l'aiguille du galvanomètre prendre une position stable, nous en concluons qu'il y a alors égalité du travail moteur et du travail résistant. Nous pouvons donc substituer l'un à l'autre, et comme il est permis de transporter les moments de la résistance à un point quelconque du système mobile, ainsi de même au point d'attraction magnétique, mettre

$$R = \mu' \dots \dots \dots (13)$$

et

$$Rv = \mu' \cdot v \dots \dots \dots (14)$$

c'est à dire, substituer à la résistance R , l'attraction magnétique moyenne μ' qui a lieu pendant le mouvement de la machine.

9.

Conformément à ce que nous avons dit plus haut (4) nous avons

$$R = \mu' = m'^2 \dots \dots \dots (15)$$

ou (voir 11)

$$R = m'^2 = \frac{(\beta n k)^2}{(\rho + \pi \beta^2 v)^2} \dots \dots \dots (16)$$

et en désignant par T le travail de la machine

$$T = Rv = \frac{\beta n k m' - m'^2 \rho}{\pi \beta^2} \dots \dots \dots (17)$$

ou

$$T = \frac{\beta n k \sqrt{R - R_0}}{\pi \beta^2} \dots \dots \dots (18)$$

ou

$$T = \frac{v (\beta n k)^2}{(\rho + \pi \beta^2 v)^2} \dots \dots \dots (19)$$

L'équation No. 18 nous montre qu'en prenant R sur l'axe des abscisses, c'est à dire en considérant le travail de la machine comme fonction de la résistance, le travail est exprimé par les ordonnées d'un arc parabolique dont l'axe des abscisses est une corde de la parabole. La courbe au contraire qui représente le travail comme fonction de la vitesse (19) est une courbe du troisième ordre qui a pour asymptote l'axe des abscisses.

Dans l'un ou l'autre cas le travail a, comme il s'entend, un maximum qu'on obtient en tirant des équations

$$\frac{dT}{dR} = 0$$

$$\frac{dT}{dv} = 0$$

les valeurs R_0 , v_0 correspondantes au maximum du travail T_0 savoir

$$R_0 = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{4 \rho^2} \dots \dots \dots (20)$$

et

$$v_0 = \frac{\rho}{\pi \beta^2} \dots \dots \dots (21)$$

et en substituant ces valeurs dans les équations 18 ou 19

$$T_0 = \frac{n^2 k^2}{4 \rho} \dots \dots \dots (22)$$

10.

En comparant l'équation (20)

$$R_0 = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{4 \rho^2}$$

avec l'équation (4) art. 3

$$\mu = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{\rho^2}$$

nous voyons, que pour obtenir le maximum de travail, la somme des forces résistantes de la machine, doit être réglée de manière à être égale à la quatrième partie de la moyenne attraction des aimants à l'état de repos (art. 4).

11.

En considérant l'équation No. 18 art. 9.

$$T = \frac{\beta n k \sqrt{R - R_0}}{\pi \beta^2}$$

on voit que T devient $= 0$ en mettant $R = 0$ et

$$R = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{\rho^2}$$

dans le premier cas on a $v = \infty$ (16) c'est à dire, qu'en faisant abstraction de toute résistance, même de celle de l'air, la vitesse devient infiniment grande en même temps que l'intensité du courant devient $i = 0$. La machine marche alors uniquement en vertu de la force vive qu'elle a acquise, et sans l'aide d'aucune action magnétique. On voit donc, qu'il faut une vitesse infiniment grande, pour que l'intensité du contre courant magnéto-électrique devienne égale à celle du courant de la pile. — Dans l'autre cas, $R = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{\rho^2}$, v devient de même $= 0$, si les forces résistantes sont égales à la moyenne force attractive des aimants temporaires à l'état de repos de la machine.

12.

Le maximum de travail dont une machine électro-magnétique est susceptible, et qu'il est du plus haut intérêt de connaître,

$$T_0 = \frac{n^2 k^2}{4 \rho^2}$$

est une expression d'une extrême simplicité et bien remarquable, en ce qu'il n'y entre aucun élément qui soit dépendant de la construction particulière de la machine, de la manière dont on combine les bobines etc. En effet, les bobines n'ont aucune influence sur ce maximum de travail par le nombre des spires qu'elles contiennent, mais seulement par la résistance qu'elles offrent au passage du courant. Si d'un côté, le nombre des éléments de la pile, et de l'autre, la résistance totale du circuit restent les mêmes, on peut augmenter ou diminuer le nombre des spires autant qu'on veut, sans faire subir le moindre changement au maximum du travail. Cependant, on a dans son pouvoir de changer à son gré les éléments de ce travail, savoir la force et la vitesse. En considérant les équations (20) et (21)

$$R_0 = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{4 \rho^2}$$

et

$$v_0 = \frac{\rho}{\beta^2}$$

on voit que le carré du nombre des spires β^2 ne disparaît dans l'expression du travail $R_0 v_0$, que parce que β^2 se trouve comme facteur du numérateur, dans l'expression de la force ou de la résistance, et comme facteur du dénominateur dans l'expression de la vitesse. En prenant des fils de différentes longueurs et épaisseurs, mais calculés de manière à être équivalents par rapport à la résistance qu'ils opposent au passage du courant, on peut donner aux bobines un nombre plus ou moins grand de spires. En augmentant ce nombre, on augmente la force de la machine en proportion du carré de ce nombre, mais en même temps la vitesse se diminue dans la même proportion. En diminuant le nombre des spires, on diminue la force, mais on augmente la vitesse. Ceci n'est pas une déduction purement théorique; avant de trouver que c'était une loi, nous l'avions constaté comme expérience. La résistance totale ρ étant composée de la résistance de la pile et de celle des bobines, on pourrait encore varier les éléments du travail en variant ces deux résistances, à la condition que leur somme restât la même. En cas p. e. qu'on voudrait augmenter la résistance des bobines, il faudrait augmenter en même temps la surface des éléments de la pile. Le travail maximum de la machine resterait toujours le même.

L'art des machines n'est autre chose que l'art de la transformation du travail. La plupart des forces motrices de même que la plupart des forces résistantes étant comme nous l'avons indiqué plus haut, des fonctions de la vitesse, il y a pour chacune de ces forces une certaine vitesse qui, d'un côté, correspond au maximum d'effet et de l'autre au minimum de dépense. S'il s'agit de transmettre le mouvement d'un point à l'autre de manière à imprimer à ce point la vitesse conforme au maximum d'effet utile, on se sert comme on sait d'engrenages, de poulies à courroies, de leviers et d'autres moyens de transmission. En employant l'électro-magnétisme comme force motrice, on peut se passer de ces moyens de transmission, et varier les éléments du travail en donnant immédiatement au moteur la vitesse convenable.

13.

Dans le calcul de l'effet des machines, les dépenses pour l'entretien de la force motrice sont, sous le point de vue industriel, de la plus haute importance. Eh bien! dans nos machines électro-magnétiques, nous pouvons lire à chaque instant au limbe du galvanomètre, les frais d'entretien qu'elles exigent, et qu'il est facile d'introduire dans nos formules. En effet, nous savons que ces frais d'entretien, abstraction faite de tous les faux frais, sont proportionnels à l'intensité du courant, multipliée par le nombre des couples dont consiste la pile (art. 2. No. 2). En représentant par q'_0 ces frais d'entretien nous avons

$$q'_0 = \pi i'$$

et en substituant pour i' sa valeur (10)

$$i' = \frac{nk}{\rho + r\beta^2 v}$$

et pour v la valeur de

$$v_0 = \frac{\rho}{x\beta^2} \quad (21)$$

nous obtenons

$$i'_0 = \frac{nk}{2\rho} \dots \dots \dots (23)$$

et

$$q'_0 = \frac{n^2 k}{2\rho} \dots \dots \dots (24)$$

$$T_0 = \frac{h q'_0}{2x} \dots \dots \dots (25)$$

14.

Cette dernière formule (25) résume le fait important, que quoique les forces agissantes des machines électro-magnétiques soient bien compliquées, et quoique ces forces elles-mêmes soient d'une nature toute différente de celle des autres forces employées au mouvement des machines, ni cette loi générale de la réciprocité de la force et de la vitesse, ni celle de la proportionalité des dépenses et du travail ne s'y démentissent. Cependant, on ne doit pas perdre de vue, que dans la formule (25), la force électro-motrice de la combinaison voltaïque dont on se sert, entre comme facteur, et qu'en conséquence, il est avantageux de choisir pour la construction de la pile, les métaux doués de la plus grande puissance électro-motrice. Une livre de zinc p. e. dissous dans une batterie de Grove, nous donne $1\frac{3}{4}$ plus de travail qu'une livre de zinc dissous dans une batterie de Daniell.

15.

En divisant la quantité de travail, par la dépense, on obtient une expression très importante dans la mécanique industrielle. C'est l'effet économique, ou ce que les Anglais appellent duty. En désignant par E cet effet économique nous avons

$$E = \frac{T_0}{q'_0} = \frac{k}{2x} \dots \dots \dots (26)$$

Il faut remarquer que cette formule n'exprime pas l'effet utile pur, T_0 étant le travail total, y compris le travail utile et le travail nuisible ou stérile. Cependant, cette expression nous fait voir, que l'effet économique est entièrement indépendant de la disposition de la batterie, de même que de celle des bobines, et qu'il ne contient qu'une fraction dans laquelle la force électro-motrice se trouve au numérateur, et x au dénominateur, c'est à dire, ce coefficient qui dépend, comme nous l'avons dit plus haut, de la force coercitive du fer-doux et de la construction de la machine en général. Pour le même genre de machines électro-magnétiques et pour la même combinaison voltaïque, le maximum de l'effet économique est donc une quantité constante qui ne dépend ni de l'é-

paisscur des fils, ni de celle des bobines enveloppantes, ni de la surface ni du nombre des couples voltaïques, que contient la pile. En passant d'un genre de machines à un autre, en comparant p. e. les machines à mouvement circulaire continu avec celles à mouvement alternatif, ce ne sera peut-être que le coefficient κ qui en sera affecté.

16.

Dans l'expression du maximum de travail (22)

$$T_o = \frac{n^2 k^2}{4 \rho \kappa}.$$

on peut considérer T_o comme fonction du nombre n des couples de la pile. Soit σ la surface totale de la pile, λ la résistance de l'unité de surface d'un couple, enfin λ' la résistance des bobines, nous avons

$$\varrho = \frac{n^2 \lambda}{\sigma} + \lambda'$$

et

$$T_o = \frac{\sigma n^2 k^2}{4 \kappa (n^2 \lambda + \lambda' \sigma)} \dots \dots \dots (27)$$

Nous voyons par cette formule, que le maximum de travail qu'on obtient par une pile à surface totale donnée, s'accroît avec le nombre des éléments, ou avec la diminution de leur surface. En supposant $n^2 \lambda$ devenu assez grand pour pouvoir négliger le terme $\lambda' \sigma$, nous avons comme limite du travail maximum:

$$T_o = \frac{\sigma k^2}{4 \kappa \lambda} \dots \dots \dots (28)$$

et comme limites de la force et de la vitesse, de même comme limite de l'intensité du courant

$$R_o = \frac{\beta^2 \sigma^2 k^2}{4 \lambda^2 n^2} \dots \dots \dots (29)$$

$$v_o = \frac{n^2 \lambda}{\kappa \sigma \beta^2} \dots \dots \dots (30)$$

$$i_o = \frac{\sigma k}{2 n \lambda} \dots \dots \dots (31)$$

Cette intensité est comme on voit la moitié du courant maximum d'un seul couple, dont le fil conjonctif est assez épais pour que sa résistance puisse être mise $= 0$.

17.

D'après les lois des électro-aimants, on obtient le maximum d'aimantation, en donnant à la pile un arrangement tel que sa résistance devienne égale à celle des bobines, ou que

$$\lambda' = \frac{n^2 \lambda}{\sigma}.$$

En mettant dans la formule 22

$$\varrho = \frac{2 n^2 \lambda}{\sigma}$$

on obtient

$$T_o = \frac{\sigma k^2}{8 \kappa \lambda} \dots \dots \dots (32)$$

c. a. d. la limite du travail mécanique qu'une pile à surface donnée peut produire (28), n'est que le double du travail qu'on obtient en donnant aux électro-aimants leur maximum d'aimantation. En même temps, ce sera la disposition à faire, lorsqu'il s'agit de donner à une machine électro-magnétique la plus grande force, sans s'éloigner du maximum de travail.

En mettant dans l'équation (21)

$$v_o = \frac{\rho}{\kappa \beta^2}$$

$$\rho = \frac{\lambda' \sigma + n^2 \lambda}{\sigma}$$

on obtient

$$v_o = \frac{\lambda' \sigma + n^2 \lambda}{\kappa \sigma \beta^2}$$

formule qui nous montre, que toutefois en conservant le maximum de travail, la vitesse de la machine s'accroît si on augmente κ . Cependant en pratique il n'est pas avantageux de dépasser certaines limites de vitesse, parce qu'en accélérant la marche de la machine, on augmente une partie des résistances nuisibles et l'on diminue l'effet utile.

18.

En comparant les formules No. 1 art. 2 et No. 23 art. 13, on voit que

$$i = 2 i_o'$$

c. a. d. que l'intensité du courant primitif est la double de celle qui correspond au travail maximum. Si pendant la marche de la machine, on observe la déviation de l'aiguille, on voit facilement si cette déviation correspond ou non, au maximum du travail. En cas que les circonstances permettent d'augmenter ou de diminuer à volonté les forces résistantes, p. e. si le travail de la machine consiste à vaincre les frottements d'un frein dynamométrique ou à élever des poids à une certaine hauteur, on ralentira ou accélérera la vitesse de la machine en augmentant ou diminuant les frottements ou les poids jusqu'à ce que i_o' soit devenu $= \frac{1}{2} i$. C'est seulement de cette manière que nous pouvons obtenir la vraie et exacte mesure comparative des effets des machines de différente construction.

19.

Les lois des machines électro-magnétiques s'appliquent, comme nous l'avons dit, à toutes les machines où l'électro-magnétisme sert de moteur, quelle que soit leur construction. C'est donc la généralité de ces lois, qui nous donne le droit d'aborder la grave question sur l'avenir de l'électro-magnétisme comme force motrice appliquée à l'industrie. Cette question ne peut pas, à l'heure qu'il est, être considérée comme définitivement résolue, mais c'est un pas en avant que de

l'avoir fait sortir de son état flottant et de lui avoir imprimé un caractère tranché et précis. C'est ce que nous avons fait il y a dix ans, et c'est ce qui a mis un terme à nos travaux. Nous avons cédé aux inflexibles lois de la science et aux résultats de l'expérience, en abandonnant sans regret nos aperçus, qu'au commencement de nos travaux, personne n'avait le droit de qualifier comme illusions.

D'après l'état actuel de nos connaissances, le magnétisme et l'électricité n'ont pas de chance favorable d'être appliqués à l'industrie comme forces motrices. L'effet mécanique ou le travail que ces forces sont susceptibles de produire, est en considération des dépenses qu'exige leur entretien, beaucoup inférieur à celui des autres moteurs usuels. Les formules que nous avons données se prononcent d'une manière toute décisive, qu'il n'y a de succès à attendre que de la plus grande valeur à donner à la fraction $\frac{k}{x}$. Or d'un côté, il faut inventer une nouvelle pile, découvrir une nouvelle combinaison voltaïque, dont la force électromotrice surpasse de beaucoup celle de la pile de Grove et dont l'emploi fût aussi simple, que celui de cette dernière est difficile et coûteux. De l'autre côté, il n'est nullement impossible qu'un jour une machine électro-magnétique soit inventée, dans laquelle la quantité x soit assez petite pour donner à la fraction $\frac{k}{x}$ une valeur plus considérable qu'on ne l'avait obtenue jusque-là. Cependant il s'en faut de beaucoup pour donner à l'électro-magnétisme comme force motrice une signification industrielle. En aucun cas, on ne parviendra à obtenir d'une livre de zinc un plus grand effet utile en augmentant seulement, comme on a cru pouvoir le faire, les dimensions des machines d'un même système⁵⁾. Pour le moment il ne nous resterait donc que la chance de diminuer les frais d'entretien en utilisant avantageusement les produits électrochimiques de la pile. Pour fixer les idées, supposons qu'on utilise le sulfate de zinc qui se forme dans la pile, en le transformant en carbonate de zinc pour l'employer dans la peinture au lieu de la céruse, et qu'en même temps, on donne à la pile de Daniell une disposition conforme aux procédés de la galvanoplastique, pour obtenir au lieu du cuivre brut ou en déchets qu'il fallait refondre, du cuivre façonné qui ait une valeur supérieure. Contre l'application d'un tel système d'économie il n'y aurait rien à redire; cependant observons que les procédés de galvanoplastique que nous proposons d'utiliser simultanément avec le travail mécanique, que ces procédés ne pourraient plus aller leur train ordinaire. En effet, dans ces procédés on emploie ordinairement des conducteurs assez épais pour que leur résistance puisse être négligée.

5) Pendant l'impression de ce mémoire, on a reçu la nouvelle que le professeur Page de Washington a résolu le problème dont nous nous occupons. L'entretien d'un cheval électro-magnétique coûte moins que celui d'un cheval à vapeur dans les meilleures machines à vapeur. Cette nouvelle aurait pu nous faire supprimer les lignes que nous venons d'écrire.

La production totale de cuivre sera donc représentée dans ce cas par

$$\frac{k\sigma}{\lambda}$$

En activant par la même pile à surface totale σ , une machine, la production de cuivre ne sera que

$$\frac{n^2 k\sigma}{2(n^2 \lambda + \sigma \lambda')}$$

ou dans le cas que la machine exerce son maximum de force;

$$\frac{k\sigma}{4\lambda}$$

c'est-à-dire que dans ce cas, nous ne pouvons produire que le quart de la quantité de cuivre que nous obtiendrions dans le même temps par les appareils ordinaires. En construisant les bobines de manière, que leur résistance puisse être négligée, on obtient

$$\frac{k\sigma}{2\lambda}$$

ou la moitié de la quantité maximum de cuivre qu'une surface donnée σ peut fournir. Conformément à ces conditions, le travail de la machine sera

$$T_0 = \frac{k^2 \sigma}{4\lambda}$$

20.

Dans mes nombreuses expériences sur les machines électro-magnétiques, loin d'avoir pu, ni même sérieusement voulu déterminer rigoureusement ou même approximativement, la quantité absolue de zinc qu'il faut dissoudre pour produire l'unité de travail, je ne suis pas même parvenu à déterminer la quantité relative à la construction particulière qui avait été choisie. Autant que j'avais gardé l'espoir de résoudre notre problème uniquement en donnant de plus grandes dimensions aux électro-aimants, je n'ai pas cru nécessaire de faire des recherches dans cette voie. Plus tard, après avoir reconnu, de quoi il s'agit principalement dans ces machines, j'ai reculé devant des travaux pénibles, qui n'auraient eu pour résultat que d'apprendre par des mesures exactes, ce qu'avait fait entrevoir l'aperçu le plus superficiel, savoir que l'entretien de ce moteur est infiniment plus coûteux que celui des moteurs usuels. Cependant on a fait, de plusieurs côtés, des tentatives pour se mettre au fait de la quantité de travail qu'on peut définitivement obtenir par la dissolution d'une certaine quantité de zinc. Je ne citerai ni les auteurs de ces tentatives ni les résultats qu'ils ont obtenus et qui ne méritent aucune confiance, vu que dans les expériences qui servent de base, on est parti des principes erronnés et n'a tenu aucun compte du travail maximum dont nos formules ont relevé l'importance. Il me semble qu'il vaut mieux ne pas avoir des chiffres du tout que d'en avoir de faux.

21.

Il serait de la plus haute importance de savoir s'il y a une relation définie entre le travail mécanique et l'action électro-chimique. Dans les derniers temps, on a commencé à discuter cette question, mais au lieu de la résoudre, on s'est arrêté à des aperçus vagues. M. Liebig dans ses *lettres chimiques* p. 116 émet l'hypothèse: que les travaux développés dans une machine électro-magnétique par l'électro-oxydation d'une certaine quantité de zinc, et dans une machine à vapeur par la combustion d'un même poids de charbon, sont réciproques des poids atomiques de ces deux substances. Cette hypothèse, n'étant ni fondée sur des expériences ni sur des calculs, n'a aucune valeur. Si un jour elle se réalisait, ce serait un progrès immense qu'aurait fait la science.

Relatif à l'application de la chaleur au mouvement des machines, on est peut-être plus avancé. On sait au moins par de nombreuses expériences, que telle et telle quantité de charbon peut, par sa combustion, transformer telle et telle quantité d'eau en vapeurs de telle et telle tension, et l'on est ainsi à même de calculer la force vive qu'on peut obtenir par l'expansion de cette vapeur. C'est là la limite qu'on ne pourra pas franchir, quel perfectionnement qu'on fasse à la machine à vapeur. Pour toutes les recherches ultérieures, c'est un grand avantage que d'avoir une telle limite. Cependant ici elle n'est que l'équivalent dynamique de la chaleur appliquée à la production de la vapeur d'eau. Elle n'exprime pas l'équivalent théorique et est bien loin d'avoir cette signification générale et toute définie que le travail mécanique provenant d'une chute d'eau, d'un poids tombant d'une certaine hauteur, ou enfin de la force musculaire. Les expériences connues de M. Joule et les recherches théoriques de M. Clausius⁶⁾ paraissent être, sous ce rapport, d'un très grand intérêt, et il serait bien à désirer qu'on ait bientôt de pareilles recherches sur l'effet dynamique absolu de l'électricité.

22.

Si nous comparons la formule que nous avons obtenue pour le travail maximum, savoir

$$T_0 = \frac{n^2 k^2}{4 \rho \pi}$$

avec l'expression que MM. Joule et Lenz ont trouvée pour la quantité de chaleur développée dans une portion métallique d'un circuit galvanique, expression qu'on peut comme, M. Poggendorff l'a montré, étendre au circuit total, et à laquelle on peut donner la forme

$$\frac{n^2 k^2}{\rho} \quad 7)$$

on trouve l'accord le plus remarquable entre ces deux mani-

festations toutes différentes du courant voltaïque. En effet, il n'y a, dans l'expression du travail, que le facteur $\frac{1}{\pi}$ par lequel elle diffère de celle de la chaleur. Nous avons expliqué plus haut la signification de ce facteur qui n'a aucun rapport avec la disposition de la pile. Pendant que la machine exerce son travail maximum, l'intensité du courant est réduite à la moitié de l'intensité primitive. La résistance des bobines étant la même avant et pendant le mouvement, cette diminution de l'intensité ne peut être attribuée qu'à la diminution proportionnelle de la force électromotrice. Eh bien! nous avons alors exactement l'expression

$$\frac{n^2 k^2}{4 \rho}$$

pour la quantité totale de chaleur, développée dans le circuit pendant le mouvement qui correspond au maximum de travail, quantité qui n'est que le quart de la quantité primitive de chaleur.

Cette parité ou plutôt cette proportionalité admirable entre la chaleur et le travail développé par le courant, ne nous donne cependant pas le droit de parler, comme l'a fait M. Joule, d'une transformation de la chaleur en travail mécanique; non plus que d'identifier, sans s'appuyer sur des expériences plus concluantes que celles de M. Joule, les travaux produits par l'unité de chaleur dans une machine à vapeur et dans une machine électro-magnétique. Cet accord ne nous donne pas le mot de l'énigme, mais nous renvoie au contraire à quelque chose d'incompris et d'inconnu. Dans la pile fermée, ai-je dit à une autre occasion⁸⁾, les effets électrolytiques, thermiques, de polarisation électro-magnétique et enfin, les effets dynamiques existent simultanément, à même droit et dans la même proportion. Si on parvient un jour à exprimer par les mêmes unités ces effets différents, on trouvera probablement que la force engendrée et soutenue par le contact est une quantité aussi constante que la force vive d'un système de points matériels qui se trouve en mouvement. Il ne s'agirait alors que de transformer autant que possible en effet utile, ces différentes manifestations du courant, de même que dans l'art des machines, il s'agit de diminuer autant que possible, cette partie de la force vive dépensée à vaincre des résistances ou à produire des effets, étrangers à l'effet utile.

23.

Au commencement de mes travaux, il y a environ seize ans, où on ne savait rien encore des lois des électro-aimants, les machines électro-magnétiques n'avaient pu être construites que par tâtonnement. Ces lois ayant été trouvées par une suite de travaux entrepris par M. Lenz et moi, travaux que l'insuffisance des moyens dont la science pouvait disposer alors rendait bien pénibles, la première conséquence que la découverte de ces lois a eue, ne fut autre que d'induire dans des er-

6) Poggendorff, Annales T. LXXIX p. 368.

7) Dans le mémoire de M. Poggendorff (Ann. Vol. 73) k signifie la force électromotrice totale de la pile, chez nous cette force électromotrice est exprimée par nk.

8) Bulletin scientifique T. VIII. No. 17.

reurs tous ceux, et je ne m'en excepte pas, qui s'occupaient ou s'intéressaient à ce nouveau moteur. En effet, en voyant d'un côté l'attraction magnétique illimitée qu'on obtient d'une quantité donnée de zinc oxydé dans la pile, et de l'autre, cette attraction agissante comme le carré des courants ou plutôt comme le carré des magnétismes produits, les attentes les plus exagérées quant aux effets de notre moteur, parurent parfaitement justifiées. Qui aurait pu prévoir alors, que des électro-aimants exerçant une immense attraction l'un sur l'autre, ne devaient être rangés que dans la catégorie des leviers ou d'autres mécanismes simples, ou de ce paradoxe hydrostatique qui a donné naissance à la presse hydraulique et à la machine à colonne d'eau? que d'énormes électro-aimants, disposés de manière à agir comme force motrice, n'auraient pas plus d'effet dynamique que des électro-aimants tout faibles, et que la différence ne consisterait qu'à donner d'autres valeurs aux deux facteurs du travail, sans en affecter le produit? enfin que les machines à gros aimants exerçant une immense force, n'auraient qu'une vitesse réciproque de cette force? Les lois qui font l'objet de ce mémoire et qui ont été publiées l'an 1840 auraient pu mettre un terme à toute espérance séductrice.

34.

Cependant il n'en fut pas ainsi, comme l'ont prouvé M. Steinheil de Munich, qui même après la connaissance de ces lois, persista d'avoir trouvé le travail des machines électro-magnétiques, augmentant à l'infini avec les dimensions de leurs organes, la consommation du zinc restant la même, et M. Wagner de Francfort s/M. qui ne termina qu'en 1844 ses travaux laborieux mais infructueux et qui avaient été entrepris sous l'impression de la même erreur. Le jugement d'une commission chargée par la diète germanique d'examiner les travaux de M. Wagner n'a pu être que d'accord avec nos lois, grâce à la circonstance que M. Ettinghausen de Vienne, savant tout à fait à la hauteur de la question, avait été nommé membre de la dite commission.

35.

Dans le troisième volume des Archives de l'électricité de M. de la Rive, M. le chevalier Botto de Turin, a publié p. 395 un mémoire, avec une note additionnelle sur les rapports entre les effets dynamiques des machines électro-magnétiques et les dimensions de leurs organes p. 410. On trouve dans cette note le résumé de trois expériences faites avec une machine électro-magnétique dans le but de comparer entre eux, le travail obtenu et l'intensité du courant pendant le mouvement de la machine. L'intensité du courant, dans ces expériences, fut mesurée par la quantité de gaz mélangé, recueilli dans un voltamètre, et le travail évalué en kilogrammes élevés à 1^m de hauteur.

Voici ces expériences:

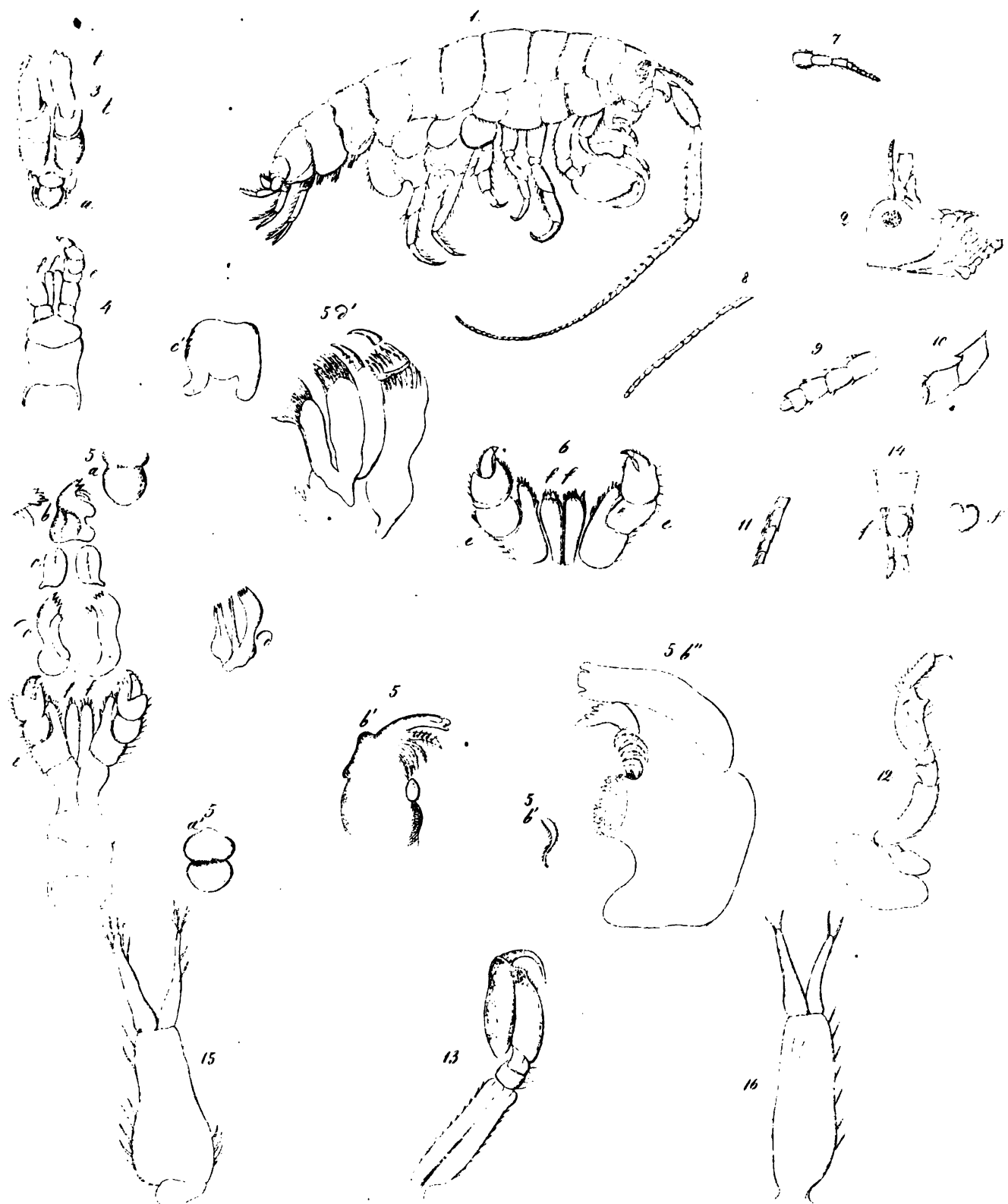
	1 ^{er} exp.	2 ^{de} exp.	3 ^{me} exp.
nombre des tours de la roue réduite à l'uniformité	74,00	44,00	23,00
nombre des $\frac{1}{2}$ oscillations accomplies par l'aiguille dans 1'	61,00	48,00	42,00
gaz mélangé, recueilli ou calculé en centimètres cubes	68,75	50,00	37,00
travail dépensé en kilogrammes, élevés à 1 ^m	117,92	70,63	33,00

M. Botto avait bientôt reconnu que les carrés des nombres de la troisième ligne étaient assez approximativement proportionnels aux nombres qui leur correspondent dans la quatrième ligne et il en déduit la conclusion, qu'en faisant quelques changements dans les dimensions des électro-aimants, de même que dans celles de la pile, on obtiendrait un effet dynamique 130 fois plus grand que celui de la première expérience et qui n'exigerait cependant qu'une dépense de zinc 30 fois plus grande.

Il y a donc dans cette conclusion une contradiction avec les lois des machines électro-magnétiques, contradiction qui s'explique suffisamment par le sens que le savant de Turin attache au mot de travail. Les nombres de la troisième ligne de la table, ou les poids élevés à 1^m de hauteur, ne représentent des travaux comparables entre eux, qu'étant multipliés par les vitesses avec lesquelles ces poids ont été élevés à la hauteur donnée, ou avec les nombres correspondants de la première ligne, supposé toutefois que ces nombres soient proportionnels à ces vitesses. Il est à regretter que M. Botto n'ayant pas tenu compte du maximum de travail, et ne nous ayant non plus éclairci sur quelques circonstances importantes de ses expériences, notamment sur la manière dont le courant a été affaibli pour obtenir les différents effets dynamiques, il est à regretter dis-je que ces expériences étant du reste parfaitement d'accord avec nos lois sur l'attraction des électro-aimants, ne nous permettent aucune conclusion relative au travail des machines électro-magnétiques.

36.

Dans le 73^{me} volume des Annales de physique et de chimie de M. Poggendorff, ce savant a publié un mémoire lu à l'académie royale des sciences de Berlin dans la séance du 25 novembre 1848, sous le titre: «Considérations sur ce qui se passe dans le courant galvanique». Dans une note qui se trouve p. 347 M. Poggendorff dit, qu'il n'a nullement l'intention de se mêler des applications pratiques du courant galvanique comme moteur, mais qu'il ne saurait supprimer la remarque, que dans tous les efforts de cet espèce, parvenus à sa connaissance, on a manqué son but, en ce qu'on a cherché d'économiser mal à propos; si toutefois, continue M. Poggendorff, la force mécanique de l'électricité galvanique était susceptible d'une application technique, on n'en pourrait attendre des avantages, qu'en employant un courant tellement affaibli, que son activité entretenue pendant des semaines entières ni détériore



Megalorchestia californiana Br.

« la pile, ni n'occasionne beaucoup de dépenses, et cela sera seulement atteint par l'emploi d'une très grande masse de fil d'archal. Il ne m'est connu aucune expérience dans laquelle on ait agi exactement d'après ce principe ». Après avoir calculé, qu'en employant un fil de cuivre de 46000 pieds de long et de 2 lignes d'épaisseur et pesant 4570 livres, on affaiblirait le courant d'un couple de Grove de manière à n'être équivalent qu'à 14,22 centimètres cubes de gaz fulminant développés par minute, M. Poggendorff continue: « Certes, dit-il, on ne pourra pas dire, à l'heure qu'il est, quel sera l'effet de ce fil en l'employant avantageusement; mais il sera très près de l'effet qu'en général on pourra obtenir d'un fil de cuivre de l'épaisseur donnée et il est clair, qu'après avoir fait la première, à la vérité très considérable dépense pour la masse de cuivre, les frais d'entretien ne seraient pas considérables, parce que en 24 heures il n'y aurait que 25^r,8 de zinc électro-oxydé dans la batterie ».

J'ai été d'autant plus vivement surpris de retrouver ainsi sous une autre forme, mais encore en 1848, les erreurs susmentionnées de M. Steinheil et de M. Wagner, que je suppose que M. Poggendorff doit avoir eu connaissance de mon premier mémoire (Ann. T. 51). Ces erreurs paraissant donc bien enracinées, je ne désire rien de plus, que de voir les développements que je viens de donner, contribuer à les rectifier. Aussi ne puis-je le répéter assez souvent, que je ne suis parvenu aux lois du travail électro-magnétique, qu'après avoir fait beaucoup d'expériences précisément du genre de celles que M. Poggendorff réclame, et qu'après avoir trouvé en défaut, quant aux effets dynamiques, le principe sur lequel ce savant s'appuie et qui ne m'a pu être inconnu, vu que je l'ai découvert moi-même.

27.

Pour conclusion, je ne saurais passer sous silence la fausse interprétation de mes formules que donne M. Müller, professeur de Fribourg en Brisgau, dans l'espèce de répertoire qu'il vient de publier en allemand sous le titre: « Bericht über die neuesten Fortschritte der Physik ». M. Müller m'impute d'avoir dit moi-même, que mes formules impliquent la condition, que la pile soit disposée de manière à offrir la même résistance au passage du courant, que le reste de la chaîne, savoir à produire le maximum d'alimentation. Je ne sais pas où je puis m'avoir exprimé ainsi, certainement pas dans le mémoire que cite M. Müller, non plus que dans la note additionnelle, dont il ne paraît pas avoir eu connaissance. C'est précisément la remarquable simplicité de ces formules qui se prononce par le fait, que le travail mécanique maximum ou plutôt l'effet économique n'est nullement compliqué avec ce que M. Müller appelle, les circonstances spécifiques des moteurs électro-magnétiques. Ce savant n'a donc pas non plus voulu nous épargner l'occasion d'apprendre, comment nous aurions dû faire pour parvenir plus vite à la solution de notre problème.

28.

Je n'ai voulu citer que ce peu d'exemples d'erreurs commises, exemples que j'aurai bien pu multiplier encore; mais j'hésite de le faire dans un moment où l'Angleterre et l'Amérique se disputent la gloire, d'avoir enfin incorporé l'électromagnétisme comme force motrice, au domaine de l'industrie.

N O T E S.

26. BEITRÄGE ZUR KENNTNISS DER AMPHIPODEN, VON J. F. BRANDT. (Lu le 20 décembre 1850).

Dritter Artikel.

Megalorchestia eine neue Gattung der Amphipoden aus der Gruppe der Orchestiden.

(Mit einer lithographirten Tafel.)

Nach den von Dana ¹⁾ aufgestellten bereits im ersten Artikel erwähnten Principien, welche er den generischen Trennungen der verschiedenen Orchestiden-Formen zum Grunde legt, können diejenigen Arten, welche *maxillipedes apice unguiculati* und *antennas superiores basi inferiorum breviores* besitzen und im Bau der Füße, namentlich der beiden vordern Paare, mit *Orchestia* und *Allorchestes* oder theilweis gar mit *Talitrus* übereinstimmen, weder zu *Orchestia* oder *Talitrus* noch zu *Allorchestes* gezogen werden. Solche Formen würden vielmehr nach Maassgabe des Baues der Füße zu *Orchestia* und *Allorchestes*, hinsichtlich der Maxillarfüße zu *Allorchestes*, hinsichtlich des Verhältnisses der obern, sehr kurzen Antennen zu *Orchestia* gehören, streng genommen also in keiner der genannten Gattungen, so wie jetzt ihre Kennzeichen festgestellt sind, ihren Platz finden.

Es schien mir daher passend aus einer sehr interessanten, durch ihre Grösse ausgezeichneten von Wosnesenski an der Küste von Californien entdeckten Krebsart eine neue Gattung zu bilden, die, wie bereits erwähnt, zwar zwischen *Orchestia* und *Allorchestes* zu stehen kommen muss, genau genommen aber auch durch die Gestalt des ersten Fusspaares einigermaassen zu *Talitrus* hinneigt. Ich bezeichne sie nach Maassgabe der Grösse der ihr zum Grunde liegenden Art als *Megalorchestia*.

Megalorchestia n. gen.

Pedum primi paris ultimus articulus etiam in maribus apice angustatus (Tab. 1, fig. 12). — Pedum secundi paris ultimus

1) Synopsis of the genera of Gammaracea American Jour. by Silliman Sec. Ser. Vol. VIII. Nov. 1849 p. 135.

articulus marium semper maximus, cheliformis. Pedum maxillarium articulus ultimus angustatus, apice unguiculatus. Antennae superiores pedunculo inferiorum breviores.

Spec. Megalorchestia californiana nob.

Habitus Orchestiae. Antennae superiores octo-articulatae ad medium secundi articuli basalis superiorum vix porrigentes et partis basalis antennarum inferiorum $\frac{1}{2}$, longitudinis haud aequantes septimam longitudinis animalis partem subaequant et capitis longitudinis circiter $1\frac{1}{2}$, aequant. Antennae inferiores corpore inde a frontis anteriore margine ad squamae caudalis marginem posteriorem dimenso plus $\frac{1}{2}$, longiores. Articulus basalis earum parte apicali inferiore dentis forma prominens, secundo fere duplo brevior; secundus elongatus, parum clavatus, pilosiusculus, tertii dimidium aequans; tertius secundo duplo longior, elongatus, versus apicem lator, praesertim facie inferiore et margine subgranulatus et squamulosus pilisque brevissimis sparsis obsessus. Flagellum compressum, corporis longitudinem sua longitudine subaequans, 36 — 37-articulatum, reliquis antennae articulis (i. e. parte antennarum basali) fere duplo longius, articulis basalibus et mediis parte basali et apicali oblique truncatis, in marginis interni parte apicali in angulum dentiformem, setuliferum prominentibus instructum. Articuli circiter octo anteapicales basi et apice recte truncati basique angustiores (Fig. 8). Articulus apicalis parvus, subconicus. — Oculi mediocres laterales, atri, admodum disjuncti, subovales, supra subangustiores, antennarum inferiorum basi oppositi. — Pedum primi paris (Fig. 12) apice unguiculati, latitudine mediocris, complanati articulus ultimus oblongus, compressus vix parum dilatatus, penultimus subdilatatus in partis inferioris interno margine dente triangulari munitus. Pedum secundi paris ultimus articulus (Fig. 13) unguem longissimum, acutissimum, modice arcuatum, edentatum exhibens, penultimus (cum ultimo manum constituens) maximus, reliquos ambitu longe superans, fere ovalis, margine anteriore parum arcuato, posteriore rotundato, subtriangulari, parte anteriore apicali et medio prominente et ad unguiculi apicem recipiendum sulco brevi instructo, setulis brevissimis seriatis obsesso. — Pedum par tertium secundo cum ungue dimenso paullo brevius, sed quarto longius. — Pedum par quintum omnium brevissimum, $\frac{2}{3}$, sexti subaequans, quarto insigniter brevius.

Pedum sextum et septimum par forma et longitudine aequalia, reliquis longiora. Pedum paris quinti, sexti et septimi articulus basalis admodum dilatatus. — Dorsum totum glaberrimum, annulis antepenultimis in marginis inferioris et posterioris inferiore dimidio ciliatis, supra in marginis posterioris lateribus emarginatis et medio subprominentibus. Laminae laterales abdominis et pedum basalia articula pariter pilis seu setulis brevissimis ciliata. Pedes caudales mediocres, ciliati. Lamina caudalis simplex cordata (Fig. f') in medio dorsi longitudinaliter impressa. Abdominis inferioris faciei appendices (Fig. 15 u. 16) ternae, breves, annulos abdominales parte apicali bipartita tantum superantes. Articulus earum

basalis brevissimus, secundus tetragonus, margine posteriore rotundatus, articulis binis apicalibus subconicis elongatis.

Longitudo $1'' - 1'' 2''$, latitudo summa in medio $1\frac{1}{4}''$.

Patria. California borealis in portu Bodego seu Romanzowii. Wosnesenski.

Ich habe leider nur vier Exemplare untersuchen können, die ich zufolge des bei *Orchestia* hinsichtlich der Geschlechtsunterschiede herrschenden Typus sämmtlich für Männchen halten muss, obgleich sie auf der Unterseite des Abdomen eigene Anhänge besitzen.

? *Spec. 2. Megalorchestia longicornis.*

Talitrus longicornis Say Journ. of the Acad. nat. sc. of Philad. I. p. 384. — *Orchestia longicornis* M. Edw. Hist. nat. d. Crust. III. p. 18. n. 5; Gould Report on the Invertebr. of Massachus p. 334 (excl. synon. *Cancer gammarus saltator* Montagu Trans. Linn. soc. IX, p. 94, Tab. IV, fig. 3). — De Kay Nat. hist. of New-York Zool. Crust. p. 35. Pl. IX, fig. 28 et 28 A. — O. (Scamballa) *longicornis* Leach Mss. List of Crustacea of the Brit. Mus. p. 86.

Bereits im zweiten mit der Gattung *Orchestia* sich beschäftigenden Artikel wurde *O. longicornis* Say. M. Edw. als muthmaasslich zu *Megalorchestia* gehörige Art aufgeführt. Es gründet sich diese Annahme auf die Uebereinstimmung vieler Kennzeichen der fraglichen Say'schen Art mit der *Megal. californiana*.

Nach einer genauern Musterung der Originalbeschreibung Say's würde sich *O. longicornis*, von der freilich ein generisches Hauptkennzeichen, die *pedes maxillares apice unguiculati*, nirgends erwähnt ist, im Vergleich zu *Megal. californiana* hauptsächlich durch eine nur 28—30-gliedrige Fühlergeissel, so wie durch die in der Mitte ihres untern Randes mit einem gerundeten Zahn versehene Hand unterscheiden. Auch stimmt die von De Kay a. a. Pl. IX, fig. 28 a) gelieferte Abbildung der viel schmälern Hand nicht zu unserer Art. — Wäre übrigens seine Figur des Thieres richtig, so könnte an die Identität der Californischen Form (*Megalorchestia californiana*) mit der von Say aufgestellten auf der entgegengesetzten Küste Amerika's, namentlich an den Küsten von New Jersey und Long Island vorkommenden *O. longicornis* gar nicht gedacht werden.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Das Thier in doppelter natürlicher Grösse.

Fig. 2. Der Kopf einzeln vergrössert.

Fig. 3. Ansicht des Kopfes von vorn und oben, vergrössert, *a* Oberlippe, *t, t* untere Glieder der untern Antennen.

Fig. 4. Die Unterlippe *ff* und der linke Maxillarfuss (*a*) auf ihren Grundgliedern sitzend vergrössert.

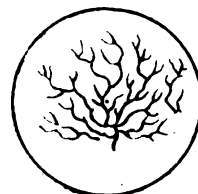
Fig 5. Die auseinander gelegten, stärker vergrösserten Mundtheile. *a* die Oberlippe, *b* die Mandibel, *c* und *c'* die vordern, *d* und *5d'* die hintern Maxillen, *e* die Maxillarfüsse mit der Unterlippe oder Zunge

Wijsse über e. Hautfall.

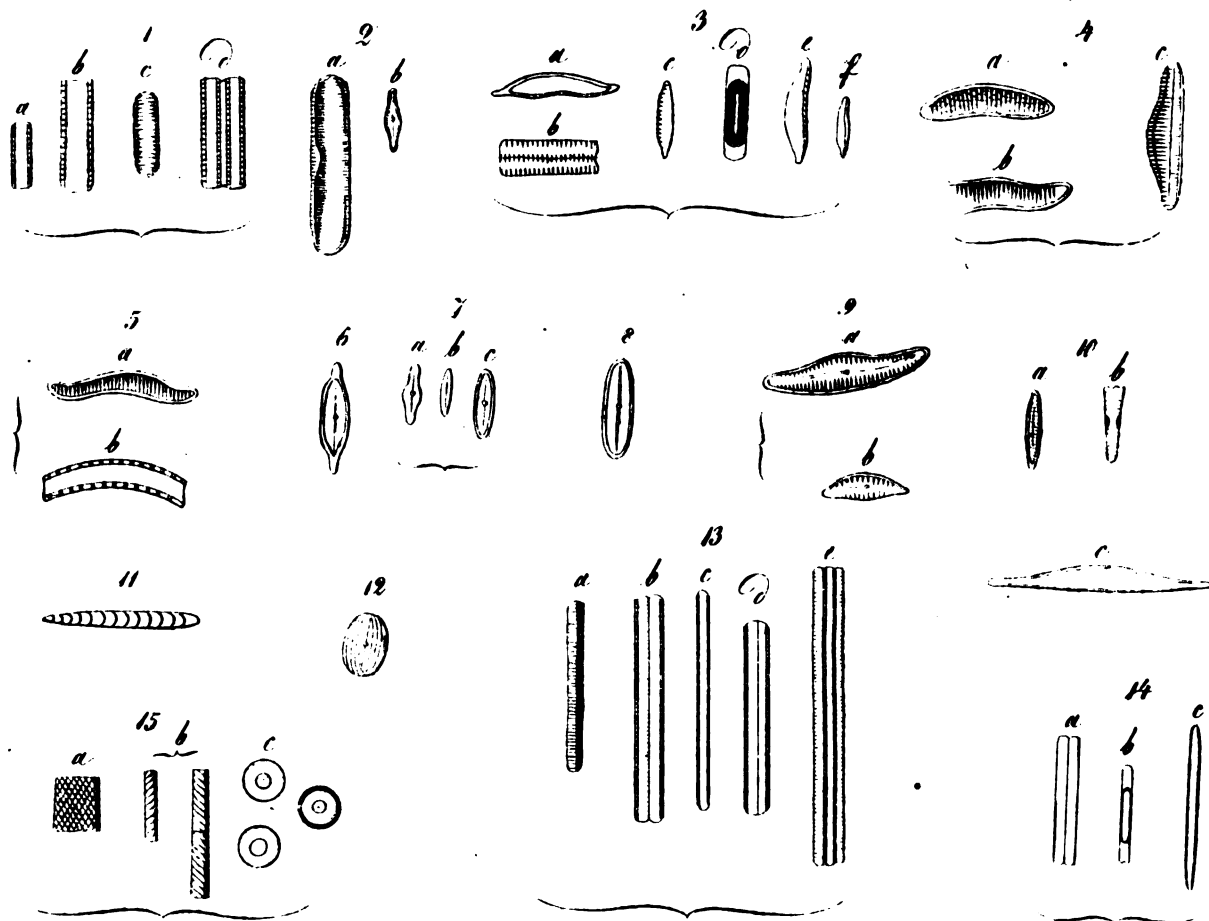
A.



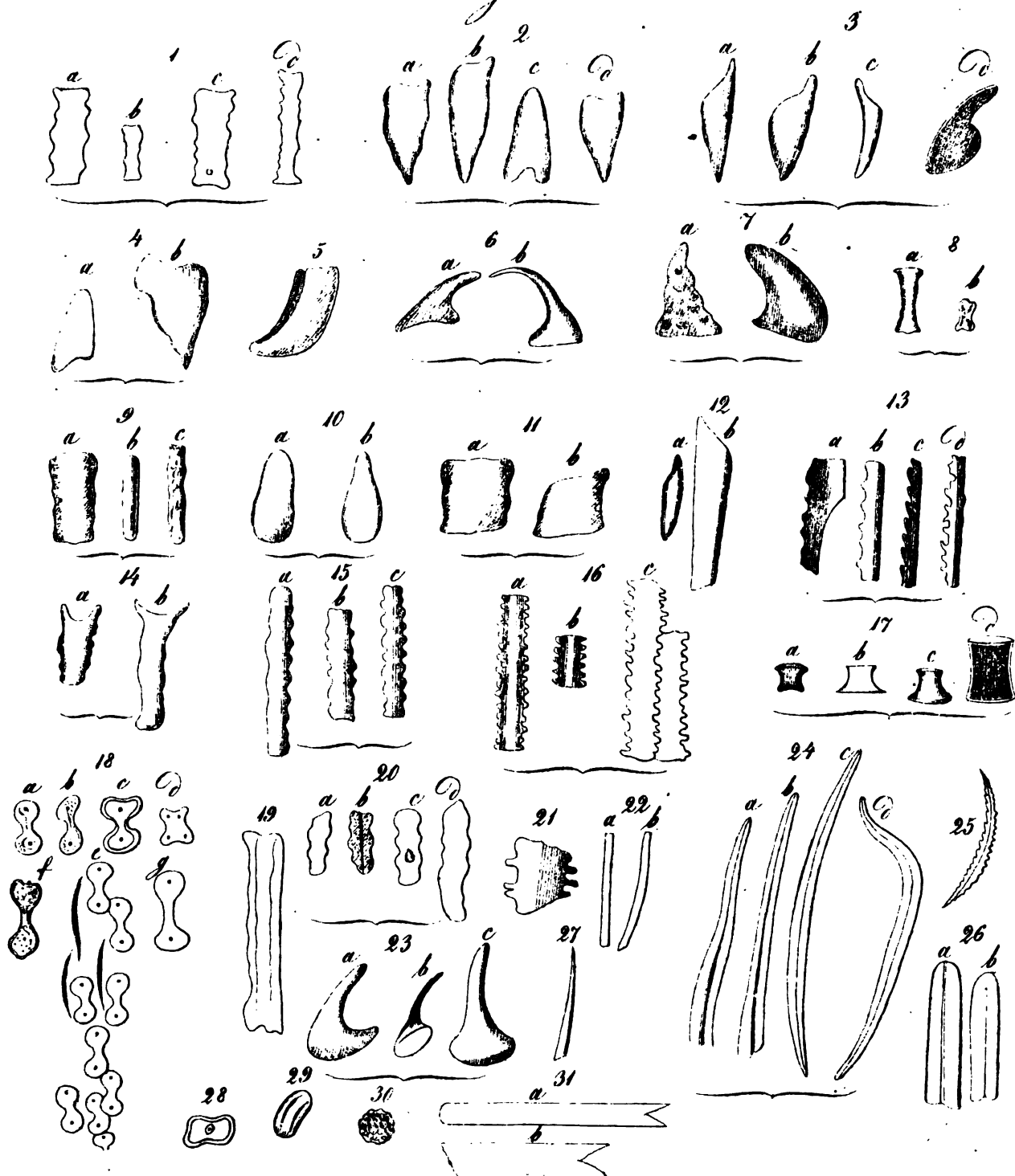
B.



Bacillaria.



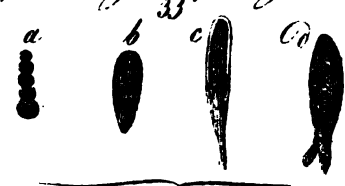
Weisse über e. Hautfall. *Phytolitharia*.



Polythalamia?



Sporangia fungorum.



ff, 5^a Oberlippe einzeln, 5^b Mandibel von Innen stärker und 5^{b'} noch stärker vergrößert.

Fig. 6. Die Maxillarfüsse *ss* mit der Zunge *ff* auseinandergelegt vergrößert.

Fig. 7. Ein oberer Fühler 2-mal vergr.

Fig. 8. Das Ende der etwas vergrößerten Fühlergeissel des untern Fühlers.

Fig. 9. Das obere Ende des untern Fühlers stark vergr.

Fig. 10. Zwei mittlere Glieder seiner Fühlergeissel.

Fig. 11. Ein kleines Stück der Mitte der Fühlergeissel etwas vergrößert.

Fig. 12. Ein 3-mal vergrößerter Fuss des ersten Fusspaares

Fig. 13. Ein 3-mal vergrößerter Fuss des zweiten Fusspaares

Fig. 14. Das hintere Körperende mit der Schwanzschuppe (*f*) in doppelter Grösse. — *f'* die Schwanzschuppe einzeln.

Fig. 15, 16. Zwei der Fussartigen Seitenanhänge des Abdomen.

27. NACHRICHT ÜBER EINEN STAUBFALL, WELCHER SICH IM JAHRE 1834 IM GOUVERNEMENT IRKUTSK EREIGNET HAT; VON Dr. J. F. WEISSE. (Lu le 25 avril 1851).

(Mit lithographirten Tafeln.)

Nachdem ich Ehrenberg's Schrift: Passatstaub und Blutregen, ein grosses organisches unsichtbares Wirken und Leben in der Atmosphäre, Berlin 1849, mit Aufmerksamkeit und grossem Genusse durchgelesen hatte, war ich bemüht, mir einen solchen Staub zur Ansicht zu verschaffen. Ich wandte mich deshalb an Herrn v. Wörth, Secretär der hiesigen mineralogischen Gesellschaft, und erhielt durch seine Gefälligkeit nebst einigen Glasröhrchen mit vulkanischem Staube, welcher nach der Eruption des Vesuv's im Jahre 1822 aus der Luft herabgefallen war, auch eines, welches einen sehr feinen Staub enthielt, den die dabei liegende Etiquette gleichfalls «vulkanisch» nennt und von welchem sie, mit Hinweisung auf N^o 26 der russischen St. Petersburgischen Zeitung vom Jahre 1835, aussagt, dass derselbe im Jahre 1834 im Irkutsk'schen Gouvernement niedergefallen sei. Ich habe jenes Zeitungsblatt aufgesucht und über diesen Staubfall folgende Nachricht, welche einem Berichte des Troizkoszawsk'schen Grenzbefehlshabers an das asiatische Departement zu St. Petersburg entnommen ist, gefunden:

«Der Zuruhajtujewsk'sche Grenzaufseher meldet mir unter dem 7ten November 1834, dass in der Festung Zuruhajtujewsk ¹⁾ am 30sten October gegen zwei Uhr Nachmittags auf den dort umliegenden Bergen sich in der Luft eine besondere Dichtigkeit ²⁾ bemerklich gemacht habe, welche anfänglich

in Gestalt der Abenddämmerung erschienen sei, bald nachher jedoch den ganzen Horizont ergriffen habe. Diese Dichtigkeit der Luft, welche sich allmählig immer weiter erstreckte, brachte vor Eintritt der Nacht eine so undurchdringliche Finsterniss hervor, dass sowohl alle Gegenstände in der Umgebung, wie auch die Sterne am Himmel dem Auge verhüllt wurden. Am folgenden Tage, d. h. am 31sten Oct., war es noch eben so, denn die Sonne war gar nicht zu sehen und das Tageslicht, im Vergleiche mit dem gewöhnlichen, konnte nur dem gleichgestellt werden, wie es eine halbe Stunde und noch länger nach Untergang der Sonne beschaffen zu sein pflegt; wobei nur allenfalls der Unterschied Statt hatte, dass am zweiten Tage der Erscheinung die Atmosphäre wie mit Rauch erfüllt zu sein schien, welcher übrigens geruchlos war. Nach der zweiten Mitternachtsstunde dieses Tages ward die Luft durch einen sich erhebenden nordöstlichen Wind, welcher von Zeit zu Zeit stärker wehete, vollkommen gereinigt. Nach dieser atmosphärischen Umwandlung blieb auf den Uferstellen des Flusses Argun und auf dem Eise desselben ein Staub von schmutzig-brauner Farbe zurück, welcher ohne Geruch, aber von leichtem bittersalzigen Geschmack war. Ein ähnlicher Staub wurde auf dem Grase bemerkt, jedoch von anderem, hinlänglich unterschiedenem Aussehen: seine Farbe näherte sich schon mehr dem Röthlichen. Bei'm Reiten durch dichtstehendes Gras ³⁾ erhob sich dieser Staub in nicht unbedeutender Menge in die Höhe und verursachte einiges Beissen in der Nase und im Halse.

«Indem ich über diese ungewöhnliche und wenigstens in dieser Gegend, wie ich glaube, noch nie beobachtete Erscheinung dem asiatischen Departement berichte, habe ich die Ehre — zur Ansicht und zu einer etwaigen chemischen Analyse — einige Solotnik von demselben Staube oder Pulver (Laugensalz enthaltend und von bittersalzigen Geschmacke), welcher mir gegenwärtig durch den Grenzaufseher zugekommen ist, hiebei einzusenden.»

So weit der Bericht.

Die von mir angestellte mikroskopische Untersuchung dieses Staubes, dessen auffallendere Bestandtheile Tab. I, A, zusammen dargestellt sind, erweist nun aber zweifellos, dass er nicht vulkanischen Ursprunges sei, sondern vollkommen den Staubarten gleicht, die Ehrenberg mit dem Namen Passatstaub belegt und in der oben genannten Schrift beschrieben und abgebildet hat. Schon sein äusseres Aussehen unterscheidet ihn vom vulkanischen Staube, indem er von zimmetbrauner Farbe, dieser aber aschgrau, etwas ins Violette spielend, ist. Das Mikroskop jedoch giebt den entscheidenden Ausschlag. Unter demselben erkennt man ohne Schwierigkeit, dass die Hauptmasse aus einem bunten Gemengsel von überaus feinen Kieseltrümmern und mannichfaltigen, weicheeren und härteren, pflanzlichen Fragmenten bestehe, unter denen verschie-

1) Diese Festung liegt an der russisch-chinesischen Grenze.

2) Der im Original gebrauchte russische Ausdruck ist «Гычрора», was wörtlich in's Deutsche übersetzt: «Dicklichkeit» hiess.

3) Mancher Leser könnte vielleicht verwundert ausrufen: Ende October in Irkutsk dichtstehendes Gras! Solches ist aber sehr wohl möglich, weil es in diesen nördlichen Gegenden oft erst im Januar zu schneien pflegt.

dene kieselschalige *Polygastrica* (*Bacillaria*) und Ehrenberg's sogenannte *Phytolitharia* vereinzelt umher liegen. Während jene Kieselpanzer durch ihre mathematisch-symmetrische Configuration und ihre unabänderlichen inneren und äusseren Abzeichnungen keinen Zweifel dagegen aufkommen lassen, dass sie selbstständigen Organismen angehört, stellen letztere, die *Phytolitharia*, nur mehr oder weniger symmetrisch-geformte kieselerdige Körperchen dar, welche, auch zerbröckelt, immer unter ähnlicher Gestalt wiederkehren und deshalb vermuthen lassen, dass auch sie wahrscheinlich Theile selbstständig gewesener Organismen seien.

Ich habe in circa zehn Gran dieses Staubes, hinlänglich um mehr denn hundert Beobachtungen anzustellen, folgende Arten jener Körperchen aufgefunden, welche den Ehrenberg'schen Zeichnungen vollkommen entsprachen. Die bei Aufzeichnung derselben gebrauchten Zahlen beziehen sich zugleich auf die in beiliegenden Tafeln gelieferten Abbildungen, welche bei einer Vergrösserung von 290-mal im Durchmesser angefertigt worden sind. Herr v. Postels, Exc., hat die überaus grosse Gefälligkeit gehabt, mit seiner bekannten Meisterhand dieselben, theils nach von mir entworfenen Skizzen, theils nach der Natur, zu zeichnen, wofür ich ihm hier meinen innigsten Dank auszusprechen für meine Pflicht halte.

A. Bacillaria.

1. *Pinnularia borealis*. 2. a. *Pinnularia viridis*. 2. b. *Pinnularia affinis*. 3. *Eunotia amphioxys*. 4. a. *Eunotia Textricula*. 4. b. *Eunotia zebrina* (Bruchstück). 4. c. *Eunotia gibba*. 5. *Himantidium Arcus*. 6. *Naricula affinis*. 7. *Naricula Semen*. 8. *Naricula Bacillum*. 9. *Cocconema Fusidium* (sehr selten). 10. a. und b. *Gomphonema gracile*. 10. c. *Gomphonema Vibrio*. 11. *Podosiphonia Pupula*. 12. *Cocconeis lineata*. 13. *Synedra Ulna*. 14. *Fragilaria rhabdosoma* (Bruchstücke; bei b. mit einer Luftblase im Innern). 15. a. *Gallionella decussata*; b. *Gall. procera*; c. *Gall. distans* (selten).

B. Phytolitharia.

1. *Amphidiscus truncatus*. 2. *Lithodontium furcatum*. 3. *Lithod. rostratum*. 4. *Lithod. platydon*. 5. *Lithod. curvatum*. 6. *Lithod. Scorpius*. 7. *Lithod. Bursa*. 8. *Lithostylidium Ossiculum*. 9. *Lithostyl. rude*. a. wahrscheinlich *L. Trabecula*. 10. *Lithostyl. clavatum*. 11. *Lithostyl. quadratum*. 12. *Lithostyl. obliquum*. 13. *Lithostyl. Serra*. 14. *Lithostyl. Taurus*. 15. *Lithostyl. denticulatum*. 16. *Lithostyl. Amphiodon*. 17. *Lithostyl. serpentinum*. 18. *Lithostyl. biconcavum*. 19. *Lithostyl. Clepsammidium*. f. und g. *Lithostyl. Formica*? 20. *Lithostyl. Fibula*. 21. *Lithostyl. irregulare*. 22. *Lithostyl. laevis*. 23. *Lithostyl. Securis*. 24. *Spongolithis acicularis* d. *Spong. inflexa*. 25. *Spong. aspera*. 26. *Spong. obtusa*. 27. *Lithochada laevis*. 28. *Lithosphaeridium irregulare*. 29. *Lithostomatium ellipticum*. 30. *Lithastericus tuberculatus*. — Neu: 31. *Lithostylidium Furca*.

C. Polythalamia.

32. *Rotalia globulosa et senaria*? in Bruchstücken.

Die meisten der unter A aufgezählten. grösstentheils sehr

zierlich gestalteten Körperchen, finden ihre Repräsentanten unter den noch gegenwärtig in den stühen Gewässern vieler Länder lebenden kieselschaligen Infusorien, ja einige, wie z. B. *Gallionella distans*, *Gomphonema gracile* und *Synedra Ulna* sind hier wie dort ganz dieselben und kommen auch bei uns in grosser Menge vor. Die unter allen jedoch am häufigsten in unserem Staube entgegretende Form ist *Pinnularia borealis* und ihr zunächst *Eunotia amphioxys*, gerade zwei so charakteristisch gestaltete Organismen, welche auch von Ehrenberg als die am gewöhnlichsten im Passatstaube vorkommend bezeichnet werden.

Die sogenannten *Phytolitharia* (B) kommen ebenfalls nicht alle gleich häufig vor; einige gehören zu den Seltenheiten, z. B. *Lithostylidium biconcavum*, *Taurus* und *Fibula*, *Lithostomatium ellipticum* und *Lithochada laevis*, andere dagegen, wie *Amphidiscus truncatus*, *Lithodontium furcatum* und *rostratum*, *Lithostylidium Amphiodon* und *Clepsammidium* bieten sich immerfort dar. Am öftersten stösst man jedoch im Allgemeinen auf *Spongolithis acicularis*, sowohl in vollständigen Exemplaren, wie in mannichfaltigen Bruchstücken. Alle diese kieselerdigen Körperchen sind grösstentheils hell durchsichtig und ungefärbt, indessen viele unter ihnen auch nicht ganz selten schwarz, grau oder gelblich tingirt. Ich habe sicher nicht alle verzeichnet, welche ein aufmerksamerer Beobachter in unserem Staube finden dürfte; es sind mir auch manche Formen entgegen getreten, welche ich nicht unter die von Ehrenberg dargestellten zu bringen wusste. Von diesen will ich aber nur eine als neu geltend machen, weil sie mir zu wiederholten Malen stets von gleicher Gestalt vorgekommen ist. Dieselbe ist als *Lithostylidium Furca* unter fig. 31 abgebildet.

Von den vielen in dem staubigen Gemengsel mit unterlaufenden pflanzlichen Theilen, als Epidermialtrümmer, Holzfasern, Pflanzenhaaren, Samen und Pollenkörnern u. s. w., will ich nur der Pilzsporangien, weil sie ziemlich häufig vorkommen und unter dem Mikroskope sich gar artig ausnehmen, besonders erwähnen (s. fig. 33). Einmal stiess ich beim Beobachten auch auf den verstümmelten Fuss eines *Branchiopoden* und ein anderes Mal auf eine in sich zusammen geringelte *Anguillula fluvialis*.

Indem ich der Akademie diesen Aufsatz zu überreichen die Ehre habe, muss ich noch bemerken, dass in Ehrenberg's erwähnter Schrift, welche alle von Moses Zeiten an bis zum Jahre 1849 bekannt gewordenen Staubbälle in chronologischer Reihenfolge aufzählt, mit keiner Sylbe dieses an der russisch-chinesischen Grenze Statt gefundenen erwähnt worden ist; die Mittheilung darüber also wohl von wissenschaftlichem Interesse sein dürfte.

Anmerkung.

Ich habe mich bei Untersuchung des in Rede stehenden Staubes auch, nach Ehrenberg's Anweisung, des canadischen Balsams mit Vortheil bedient und kann denselben besonders zur Anfertigung von aufzubewahrenden Präparaten,

welche jederzeit wieder benutzt werden können, empfehlen. Zur genauern mikroskopischen Untersuchung eines solchen Staubes ist jedoch die Anwendung eines gewöhnlichen Deckglases vorzuziehen, weil schon durch leises Berühren desselben mit dem Finger die ganze im Wassertropfen schwimmende Masse in Bewegung gesetzt wird, und man so die einzelnen sich übereinander rollenden Staubtheilchen von verschiedenen Seiten, ja manche Körperchen, die vorher von anderen überdeckt wurden, nun erst zu sehen bekommt. Die mit dem Balsame überzogenen Präparate dagegen, so schön und klar sie auch die Gegenstände darstellen, gestatten doch immer nur eine einseitige Ansicht. Um aber eine gleiche Klarheit des Bildes, auch ohne Beihülfe eines solchen balsamischen Deckglases, zu erlangen, bin ich auf folgende Beobachtungsweise verfallen. Da nämlich der zwischen Deckglas und Objectivglas sich im Wasser befindende Staub, wenn man denselben ruhig stehn lässt, sich während des allmäligen Verdunstens des Tropfens stets in dendritischer Gestalt ablager, und zwar so, dass die leichteren, oben schwimmenden Partikelchen an dem Deckglase, die gröbern, sich tiefer senkenden dagegen auf dem Objectivglase haften bleiben, beide Gläser

aber bei vollkommener Trockniss des Staubes sehr leicht von einander abzuheben sind, so entfernte ich sie behutsam von einander, mischte den auf dem Objectivglase liegenden Rückstand mit einem frischen Tropfen Wasser und brachte alsdann das wohlgereinigte Deckglas wieder an seinen Ort. Durch die auf diese Weise bewirkte Entfernung der feinem Staubtheilchen gewinnt die Ansicht sehr an Klarheit, was durch Wiederholung dieses Verfahrens noch gesteigert werden kann.

Die erwähnte dendritische Ablagerung scheint fast etwas Charakteristisches für den sogenannten Passatstaub zu sein und erfolgt, indem die nur wenig hygroskopischen, überaus leichten Bestandtheile desselben, von den versiegenden Wasserrändern fortgewälzt, sich in kleinen mit einander netzförmig zusammenfließenden Strömchen vereinigen und alsdann, auf einander gehäuft, liegen bleiben und eintrocknen. Da ich solches in dem Grade weder beim vulkanischen, noch bei anderen Staubarten bemerkt habe, hielt ich eine bildliche Darstellung davon für zweckmässig. Siehe Tab. I, B, wo unter A eine Total-Uebersicht der Hauptbestandtheile des Staubes gegeben ist.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 28 FÉVRIER (12 MARS) 1851.

Lectures extraordinaires.

M. Fuss présente de la part de M. Clausen, attaché à l'observatoire de Dorpat, et lit une note intitulée: *Ueber den Werth des Kettenbruchs*;

$$\begin{array}{r} a+b \\ a+1+b+1 \\ a+2+b+2 \\ a+3+b+3 \end{array}$$

wenn b größer als $a+1$ ist.

M. Baer présente, de la part du docteur Marcusen et lit une note intitulée: *Vorläufige Mittheilung über die Entwicklung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Batrachier.*

Rapports.

La commission chargée de dresser le plan pour l'observation, en Russie de l'éclipse du soleil du 16/21 juillet de cette année (MM. Fuss, Kupffer, W. Struve, Lenz et O. Struve, rapporteur) met sous les yeux de la Classe un mémoire, dans lequel sont énumérés d'abord, par gouvernements, les points où l'éclipse sera totale, selon leur position soit sur la ligne centrale, soit près des limites septentrionale ou méridionale de l'ombre, soit enfin sur la limite même, mais probablement en dehors. Vient ensuite une liste des observateurs très nombreux sur lesquels on peut plus ou moins compter et dont la plupart ressortent du Ministère de l'instruction publique. Puis,

se référant au programme détaillé des observations à faire, — programme qui a été dressé par les astronomes et physiciens de l'Angleterre, de concert avec nos Astronomes, — les commissaires distribuent les observateurs par groupes, au nombre de six, dont chacun embrasse trois points situés à peu près dans le même méridien, dans la direction transversale de l'ombre. Quant à la part que l'Académie elle-même doit prendre à cette observation, elle sera représentée par MM. Othon Struve, Döllén et Wagner de l'observatoire central, et George Fuss, de l'observatoire de Wilna. Les trois premiers formeront, avec M. Baranovsky de Varsovie, le premier groupe et se partageront entre Augustów, Ostrolenka et Varsovie. M. George Fuss observera dans le second groupe à Białystok, et les observations correspondantes se feront à Brest-Litovsk, par M. Mädler et son aide, et à Brody par M. Jelinek, adjoint de M. Littrow de Vienne, et ainsi de suite. Résolu d'adresser à M. le Vice-Président une copie du rapport des commissaires et de le prier de la mettre sous les yeux de M. le Ministre, afin que S. E., si elle le juge convenable, fasse ses dispositions à l'égard des autres astronomes de son ressort. M. Struve de son côté, prendra soin de prévenir de ces arrangements toutes les personnes sur la coopération desquelles on peut compter, et leur fera tenir, au temps convenable, des copies du programme mentionné ci-dessus.

Les commissaires chargés d'examiner les propositions de M. Baer, relatives à la reprise des observations géothermiques de Jakoutsk (MM. Kupffer, Lenz et Middendorff rapporteur) firent observer à la Classe que tout en partageant le désir de M. Baer d'accorder entre elles, par de nouvelles recherches approfondies, les conclusions divergentes auxquelles ont donné lieu les observations de M. Middendorff, ils ne croient cependant pas qu'il y ait lieu à pré-

sont de dépenser près de 1000 r. arg. pour un appareil de forage horizontal ou latéral, vu que le temps que M. Dittmar peut accorder au séjour d'Iakoutsk n'est guère suffisant pour en attendre des résultats. Ils pensent d'un autre côté, qu'avec une dépense de 125 roubles pour des instruments qu'à toute éventualité il faudrait tenir prêts, la question litigieuse pourrait être éclaircie 1) si l'on faisait répéter à l'occurrence les observations thermométriques dans les puits et les ouvertures latérales où M. Middendorff, lors de l'expédition de Sibérie, a mesuré la température et 2) si dans le puits Scherguine on faisait, aux profondeurs de 350, 150, 100 et 50 pieds de nouvelles ouvertures latérales à des endroits, diagonalement opposés aux anciennes ouvertures. Des observations faites dans ces nouveaux trous donneraient, selon l'avis des commissaires, une idée assez juste du refroidissement des parois du puits, depuis 1845. La Classe approuve ce rapport et en adopte les conclusions.

Communication.

M. Fritzsche fait voir à la Classe un nouveau manomètre imaginé par M. Nordenskjöld, membre correspondant, pour l'air chaud employé dans les hauts-fourneaux. M. Nordenskjöld se propose sous peu de livrer la description détaillée de cet instrument, pour le Bulletin de la Classe.

Correspondance.

M. Khanykov, employé de la Chancellerie diplomatique du Prince-Lieutenant du Caucase adresse à l'Académie la dépouille d'un bel échantillon du Mouflon (*Ovis Gmelini*).

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- 1) Mélanges physiques et chimiques, tirés du Bulletin physico-mathém. de l'Académie Imp. des sciences de St.-Petersb. T. I. 2de livr. pag. 115—198 in 8-vo. Prix 40 Cop. Arg.

BAER. Ueber nothwendig scheinende Ergänzungen der Beobachtungen über die Boden-Temperatur in Sibirien 115
 NAPIERISKY, A. M. Ueber Bestimmung der mittlern Temperatur; mitgetheilt vom Akademiker A. T. Kupffer 135
 KUPFFER. Notiz über Höhenmessungen mit dem Barometer 144
 ABICH, H. Ueber die Soda der Araxes-Ebene in Armenien 148
 LE MÂME. Meteorologische Beobachtungen in Transkaukasien. 149

- 2) Mélanges mathématiques et astronomiques, tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg Tome I. 1re livr. 8. 100 pag. Prix 35 Cop. Arg.

Contenu:

YVON VILLARCEAU. Étoiles doubles. 1ère Note 1
 OSTROGRADSKY. Sur les intégrales des équations générales de la Dynamique 8
 C. A. F. PETERS. Ueber Bessel's Bestimmung der Parallaxe von 61 Cygni aus Beobachtungen am Heliometer der Königsberger Sternwarte 23
 O. STRUVE. Note sur la comète découverte par M. Schweizer 42
 FRÉD. MINDING. Ueber einige Grundformeln der Geodäsie 44
 GOTTFR. SCHWEIZER. Ueber die Bahn des im August 1847 entdeckten Kometen 52

YVON VILLARCEAU. Étoiles doubles. 2de Note 59
 LE MÂME. Troisième Note sur les Étoiles doubles 68
 LE MÂME. Lettre à M. O. STRUVE 72
 OSTROGRADSKY. Sur les racines égales des polynômes entiers 85

- 3) Mélanges biologiques, tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome I. 2de livrison. Avec trois planches lithographiées. Pages 109—215 in 8-vo. Prix 60 Cop. Arg.

Contenu:

Dr. med. JOHANN MARCUSEN. Ueber die Entwicklung der Zähne der Säugethiere. (Mit einer lithographirten Tafel) 100
 Dr. A. TH. V. MIDDENDORFF. Ueber die Wahrscheinlichkeit eines, im Vergleiche mit dem Meerwasser der Jetztzeit, stärkeren Gehaltes an Bittererde im Wasser vieler Meere der Jura-Periode 131
 E. R. V. TRAUTVETTER. Skizze der Klassen und Ordnungen des natürlichen Pflanzensystems 136
 Dr. WENZEL GAUHER. Beschreibung zweier neuen Bänder am Schädel des Menschen. (Mit 3 Abbildungen) . 139
 Dr. J. F. WEISSE. Dritte Nachlese St. Petersburgischer Infusorien, nebst einer Notiz über Infusorien-Metamorphose 153
 Dr. A. TH. V. MIDDENDORFF. Beschreibung einiger neuer Mollusken-Arten, nebst einem Blicke auf den geographischen Charakter der Land- und Süßwasser-Mollusken Nord-Asiens. (Mit einer lithogr. Tafel.) 160
 J. F. BRANDT. Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden (*Crustacea Amphipoda*) 165
 LE MÂME. Bericht über eine umständlichere, den äusseren Bau so wie das Knochensystem und die Eingeweide berücksichtigende Beschreibung des Wybuchol (*Myogale moscovitica*). 181
 LE MÂME. Beobachtungen über die periodisch, vermuthlich in Folge klimatischer Einflüsse, abweichende Bekleidung der Unterseite der Zehen und Fusssohlen der nordischen wieselartigen Thiere 185
 LE MÂME. Einige Bemerkungen über die Variation der Gaumenfalten mehrerer wieselartiger Thiere . . 191
 LE MÂME. Einige Worte über die absondernden Zellchen oder Bläschen der Moschusdrüsen der *Myogale moscovitica* und die Moschusdrüsen der *Myogale pyrenaica*, nebst einem die chemische Beschaffenheit ihres Secrets betreffenden Anhang von Dr. Döpping 194
 J. F. BRANDT. Bemerkungen über neuerdings in den Russischen Handel gekommene, durch künstliche Präparation veränderte Felle der Moschusratte (*Ondatra, Fiber sibiricus*). 199
 Dr. JOH. MARCUSEN. Vorläufige Mittheilung über die Entwicklung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Batrachier 201
 J. F. BRANDT. Bericht über eine ausführliche, die Gruppen und Gattungen der Raubvögel Russlands nach ihren Aeusern und osteologischen Characteren behandelnde Arbeit 205

Fig. 1.

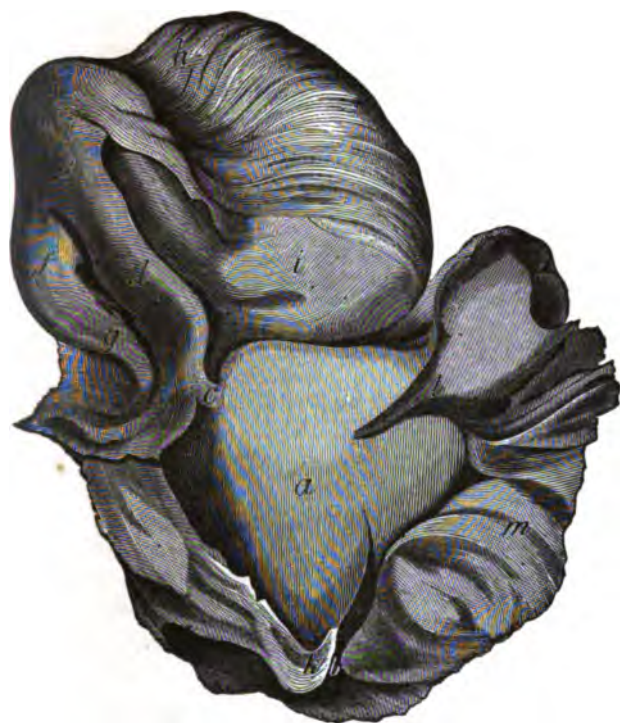


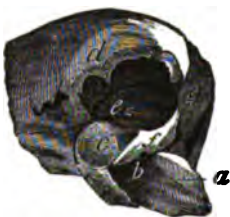
Fig. 3.



Fig. 2.



Fig. 4.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперскаго), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 28. Cas remarquable de la présence de cheveux, de dents et d'os dans l'ovaire d'une pucelle. HAARTMANN et MARCUSSEN. 29. Mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre. JACOBI. BULLETIN DES SEANCES. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

NOTES.

28. MERKWÜRDIGER FALL VON EIERSTOCKCYSTEN MIT HAAREN, ZÄHNEN UND KNOCHEN BEI EINER JUNGFAU VON 15 $\frac{1}{2}$ JAHREN, beobachtet und beschrieben von den DOCTOREN C. v. HAARTMANN und JOH. MARCUSSEN. (Lu le 30 mai 1851.)

(Mit vier Abbildungen.)

Eierstockcysten sind nicht selten. Ihre Grösse ist verschieden; ebenso auch ihr Inhalt. Bisweilen von der Grösse einer kleinen Nuss, erreichen sie in anderen Fällen die Grösse einer Faust und noch drüber. Bald sind sie bloss mit Fett gefüllt, bald mit einer serösen Flüssigkeit, bald mit Eiter oder Jauche; oder man findet in ihnen Haare und dann gewöhnlich zu gleicher Zeit Fett; oder Zähne, selbst Knochen. Gewöhnlich kommen sie erst im reifen Alter vor; selten sieht man sie im kindlichen oder jugendlichen Alter, und besonders gilt dieses von denjenigen Fällen, in welchen Knochen, Haare und Zähne in ihnen angetroffen wurden. Von authentischen Fällen bei Jungfrauen giebt es nur sehr wenige; und dieses ist der Grund weshalb wir den folgenden Fall mittheilen wollen; besonders da es gilt eine irrige Auffassung ähnlicher Fälle zu bestreiten und eine richtigere Ansicht geltend zu machen. Das seltene Vorkommen bei jugendlichen Subjecten so wie bestimmte theoretische Voraussetzungen, welche aber falsch

waren, gaben Veranlassung, dass in solchen Fällen die vorhandenen Haare, Zähne und Knochen als das Product einer Befruchtung und einer begonnenen und stehengebliebenen Winterausbildung eines Foetus angesehen, oder in anderen Fällen als Residuen eines praesumirten Foetus der bis auf diese weniger leicht zerstörbaren Theile resorbirt sein sollte, gehalten wurden. Mit andren Worten: man nahm alle diese Fälle für Extrauterinschwangerschaften. Der folgende Fall soll, wie gesagt, dazu dienen diese irrigen Ansichten zu bekämpfen; er wird aber zugleich uns Gelegenheit geben, auch andere interessante Punkte zu berühren.

Mademoiselle I., 1834 auf dem Lande geboren, von sanguinischem Temperamente und starker Constitution, für ihr Alter in jeder Beziehung sehr ausgebildet, mit moralischen Eigenschaften, welche sie allgemein beliebt machten; bekam ihre Regeln im Alter von 15 Jahren ohne die geringste Schwierigkeit. Dieselben kehrten regelmässig bis zum Septembermonat 1849 wieder. Da befiel das junge Mädchen, einige Tage nach der Menstruation, Fieber mit heftigen Schmerzen im Rücken, im Unterleib und in den Beinen. Der Gebrauch eines Pflasters auf den Unterleib soll die Schmerzen zum Theil gehoben haben, aber das Fieber kehrte täglich um 2 Uhr Mittags wieder, begann mit Frösteln und dauerte bis zum Abend. Der behandelnde Arzt soll damals Pillen verschrieben haben. Die Regeln kehrten nicht mehr wieder, das Fieber dauerte fort und der Zustand verschlimmerte sich. Die Schmerzen im Unterleibe waren nicht sehr anhaltend,

aber kehrten häufig wieder und die Kranke fühlte dann Stiche im Innern des Beckens, wobei zu gleicher Zeit sich häufig das Bedürfniss zum Uriniren fühlbar machte; bisweilen zeigten sich auch Schmerzen bei der Stuhlausleerung, welche übrigens regelmässig täglich statt fand. Zuletzt kamen häufig Schwindel und Herzklopfen und nächtliche Schweisse, und diese griffen sichtbar die Kräfte der Kranken an. Durch den geringen Erfolg der bisherigen Behandlung ganz die ärztliche Kunst bezweifelnd, entschloss sich die Kranke, die Gymnastik zu versuchen. Wirklich fühlte sie in kurzer Zeit Erleichterung. Die Schmerzen hörten vollkommen auf und die Kranke fing wieder an, ihren gewöhnlichen Beschäftigungen nachzugehen. Indess die Menstruation blieb immer aus. Den 2ten Januar 1850 hatte sie wieder, ohne eine bestimmte Ursache, heftige Schmerzen im Unterleib und da wandte sich die Kranke an einen von uns (Dr. H.). Er fand die junge Person stark fiebernd. Sie beklagte sich über starke Schmerzen im Unterleib, der auch so schmerzhaft bei der leisesten Berührung war, dass eine genaue Untersuchung desselben nicht gemacht werden konnte. v. H. liess daher die Diagnose noch unbestimmt, und versuchte bloss die, allem Anschein nach, vorhandene Peritonitis mit den gewöhnlichen Mitteln zu bekämpfen. Nachdem die Schmerzhaftigkeit geringer geworden war, fand v. H. in der rechten Leistengegend, zwei Fingerbreit oberhalb des Schambeins, eine Geschwulst von der Grösse eines Hühnereies, welche sehr hart war, keine Höcker durchfühlen liess und wenig beweglich war. In derselben Gegend der linken Seite fühlte man in der Tiefe und unterhalb des Schambogens eine wenig deutlich ausgesprochene Fluctuation. v. H. glaubte es hier mit einfacher Cystenbildung in beiden Ovarien zu thun zu haben, und obgleich ihm die geringe Beweglichkeit dieser Cysten auffiel, so glaubte er sie sich doch durch Adhäsionen erklären zu können, welche durch partielle Peritonitis entstanden sein möchten. Er richtete seine Behandlung gegen die chronische Entzündung. Indess konnte die Heftigkeit der Schmerzen immer nur bis zu einem gewissen Grade herabgesetzt werden. Die rechte Geschwulst blieb unverändert, aber die linke nahm allmählig an Umfang zu, bis sie sich vier Fingerbreit oberhalb des Schambogens zeigte. Auch jetzt war sie wenig genau begrenzt, konnte nicht von ihrer Stelle bewegt werden, aber zeigte deutliche Fluctuation. Um die Diagnose zu vervollständigen, hatte v. H. sich zur Vaginaluntersuchung entschlossen. Das Einführen des Fingers in die Scheide brachte viel Schmerz hervor und geschah mit grosser Schwierigkeit, da das Hymen ganz unverletzt war. Die Scheide war sehr kurz und der Finger fühlte bald eine Art Cyste von einförmiger Gestalt mit flüssigem Inhalt, welche den ganzen linken und hinteren Theil des kleinen Beckens einnahm. Mehr noch rechts befand sich der Uterus, welcher nach unten, rechts und vorn gerichtet war. Der Mutterhals war länglich, zeigte eine runde Muttermundöffnung. Die Gebärmutterhöhle war ein wenig länger als sonst im normalen Zustande. Uebte man einen Druck auf die linke Seite des Unterleibes aus, so hatte die

Kranke das Gefühl, als wenn etwas durch die äusseren Geschlechtstheile austreten wollte und wirklich wurde der in die Scheide geführte Finger dann nach aussen durch den durchgefühlten Körper der wahrscheinlichen Cyste gedrückt. Die Zeichen des Drucks waren sehr ausgesprochen und peinigend, besonders die Schmerzen in den Beinen. Die Spannung der Cyste liess eine Ruptur befürchten, und doch konnte sich v. H. nicht entschliessen, einen Einstich durch die *vagina* zu machen, einestheils weil er nicht sicher war, dass die Cyste einfach war, und andrentheils der andere Eierstock Veränderungen zeigte, gegen welche diese Operation nichts bewirken konnte. H. entschloss sich also bloss der örtlichen Reizung durch die gebräuchlichen Mittel zu begegnen, indem er sich den operativen Eingriff für den Fall vorbehielt, dass die Symptome drohender würden.

Mehrere Monate blieb die Kranke in demselben Zustande. Sie fühlte sich sogar etwas wohler; der Appetit war gut, und die Kräfte kamen zum Theil wieder. Aber eines Morgens, im Monat April hatte sie plötzlich mehrere reichliche Stuhlausleerungen, welche flüssig, grau gefärbt und geruchlos waren. Als v. H. sie damals besuchte, fühlte sich die Kranke sehr erleichtert und meinte das wäre die Krise ihrer Krankheit, aber v. H. war es gewiss, dass die Cyste geplatzt war und sich in den Darm entleert hatte, als er beim Befühlen des Unterleibes diesen abgeplattet fand. Von nun an fingen die Stuhlausleerungen an sehr häufig und von Zeit zu Zeit sehr übelriechend zu werden. Tonica, die der Kranken gegeben wurden, vermochten nichts. Die Kräfte derselben nahmen immer mehr und mehr ab, und so unterlag die Kranke gegen Ende Mai. Bemerkenswerth ist dass in einer der starken Stuhlausleerungen eine grosse Stecknadel mit rundem Knöpfchen, von 2 Zoll Länge gefunden wurde, welche ganz verschieden von denjenigen war, deren sich die Krankenwärterin bediente. v. H. enthält sich jeder Vermuthung über die Gegenwart dieses fremden Körpers, so wie über die Art und Weise wie er etwa in den Körper hätte hineingebracht werden können, da die Kranke vorgab nichts drüber angeben zu können.

Eine vollständige Autopsie wurde nicht zugegeben. Es wurde daher bloss der Unterleib geöffnet. Dabei fand sich links von der *linea alba* eine Eiteransammlung, welche die ganze linke Seite des Unterleibes einnahm, zwei Fingerbreit oberhalb des Schambeins anfang und sich in's kleine Becken hinein zog. Die Höhle war mit grünen Eiterflocken gefüllt, welche in einer grauen stinkenden Flüssigkeit schwammen. Die Höhle konnte etwa 3 Glas Wasser enthalten. Sie war mit einer Art pyogenetischer Membran ausgekleidet. Nach vorn wurde sie von der Bauchwand und dem hinteren Theile der Blase begrenzt, nach hinten vom Becken und dem Rectum, nach rechts vom Uteruskörper und dem Coecum, nach links und nach oben von den Dünndärmen, die unter einander durch plastisches Exsudat verklebt waren. Nach unten ging die Höhle in die Scheide hinab. Mitten in der Eiterflüssigkeit befand sich das linke Ovarium, welches an einem Stiele

hing und dessen unterer Theil drei in einem fleischigen Theil befestigte unbedeckte Zähne zeigte. Uebte man einen Druck auf die Höhlenwand von unten nach oben und von vorn nach hinten, so konnte man leicht sehen, dass zwischen ihr und den Gedärmen eine Communication statt fand, denn der Eiter wurde in letztere hineingedrückt und bei genauerer Untersuchung fanden sich zwei kleine Löcherchen, die in's Coecum, und ein grösseres, das in's Rectum führte.

Der rechte Eierstock lag frei in der Leistengegend, zwei Fingerbreit oberhalb des horizontalen Astes des Schambeins. Er hatte die Grösse von zwei Gänseeiern, war fast rund und in mehrere mit Fett gefüllte Cysten verwandelt. Das Fett war theils flüssig wie Oel, theils von festerer Beschaffenheit und mit Haaren vermischt, welche zusammengeballt einen die Cyste verstopfenden Knäuel bildeten. Die Haare waren dunkel und 2 bis 3 Zoll lang. Beim Oeffnen der Cyste und nach Herausnahme der Haarknäuel sah man noch einige Haare in der inneren Wand der Cysten festsitzen. Die Blase war klein; die Dünndärme normal; die Dickdärme sehr roth injicirt.

Eine genauere Untersuchung der aus dem Becken herausgenommenen Geschlechtswerkzeuge zeigt Folgendes: Der Uterus ist etwas dicker und grösser als dieses sonst beim jungfräulichen der Fall ist. Die Länge vom Muttermund bis zum Fundus beträgt $2\frac{1}{2}$ Zoll, die Breite im Fundus, von einer Tubeneinmündung zur anderen $2\frac{1}{4}$ Zoll, Länge des Kanals des Mutterhalses 1 Zoll $1\frac{1}{2}$ Linien, Länge des os uteri $4\frac{1}{2}$ Lin., Länge vom inneren Eingange bis zum Fundus 1 Zoll 3 Lin.; Dicke der Wandungen: am Fundus, wo sie am dicksten ist $4\frac{1}{2}$ Lin., in der Mitte des Körpers und an der Vaginalportion 3 Linien. Die Vaginalportion ist etwas abgeplattet, bildet eine Querspalte; man bemerkt an ihr keine Spur von Narben; die beiden Muttermundlippen sind von gleicher Länge. Die Cyste des rechten Ovariums hat eine Breite von 2 Zoll, einen Durchmesser von $1\frac{3}{4}$ Zoll und eine Länge von 2 Zoll 3 Lin.; die Cyste des linken Ovariums hat einen Durchmesser von $2\frac{1}{2}$ Zoll. In ihr liegt das an einem oben befindlichen Stiele (Fig. 2, c) befestigte, verwandelte linke Ovarium (Fig. 2, d). Vom Ursprunge des Stiels an gemessen, hat es eine Länge von $2\frac{1}{2}$ Zoll. An seinem unteren Ende bemerkt man an einem kleinen fleischigen Stiele herabhängend 4 Zähne (Fig. 2, f), deren Kronen hervorragen, und deren Hals von einer, einer Schleimhaut ähnlichen Masse umschlossen wird. Die Oberfläche des entarteten Eierstocks zeigt ein sehr poröses Ansehen, indem eine Menge von Löcherchen, die dicht neben einander liegen, auf ihr sichtbar sind. Man fühlt durch ihn hindurch etwas Hartes, Knochenartiges. Beim Aufschneiden zeigt sich auch wirklich im Innern ein unregelmässig geformtes längliches Knochenstück (Fig. 3, a). Dieses zeigt an seinem unteren Ende zwei gewölbte, von einander durch eine seichte Vertiefung getrennte, äusseren Alveolenwandungen ähnlich gestaltete Flächen (Fig. 3, d). Die mehr nach aussen gelegene ist grösser und zeigt einen in einer Alveole befindlichen Zahn, dessen Krone schon vollkommen ausgebildet ist

(Fig. 3, e) und welcher eine dreieckige Form hat. Die Länge des Zahns beträgt 6 Linien. Davon gehen 3 auf die Krone, und 3 auf den noch in der Alveole steckenden Theil. Die Alveole hat eine Tiefe von $3\frac{1}{4}$ Linien. Von dem Halse an ist der Zahn schmaler (s. Fig. 4, a b c); die Wurzel ist hohl und enthält die röthliche blutreiche *pulpa dentis*. Die Krone liegt in einem wahren Zahnsäckchen, dessen innere Membran eine wahre Schmelzmembran ist, die bis zum Halse hinaufgeht, da sich umbiegt, um in das Periost des Knochenstücks (Fig. 4, g) überzugehen. Letzteres ist von der inneren Wand der Eierstockhöhle gebildet. Mehr nach innen von dem eben beschriebenen Zahn zeigt sich ein Vorsprung, welcher ganz das Ansehen eines Zahns hat (Fig. 3), welcher aber mit dem Knochenstück innig verwachsen zu sein scheint. Auch dieser ist ganz von der das Knochenstück überziehenden Membran bedeckt, und scheinbar in einem Zahnsäckchen. Seine Oberfläche ist mit einem schmelzähnlichen Ueberzuge bedeckt, indess kann die mikroskopische Untersuchung keine Schmelzfaser entdecken, ja nicht einmal diejenige durchsichtige, homogene, blättrige Masse, in welcher Form bisweilen der Schmelz erscheint, sondern man findet bloss, dass die Knochensubstanz des grösseren Knochenstücks in dem freien unteren Rande einen zahnähnlichen Vorsprung gemacht hat, welcher eburnisirt ist, d. h. die Knochenkörperchen sind hier sparsamer und die ganze Masse homogener, durchsichtiger, fester. Ausserdem zeigen sich an der hinteren Fläche des Knochenstücks, in seiner Mitte, drei zahnähnliche, flache, dreieckige Höcker (Fig. 3, i) — Dentoide, die scheinbar auch mit Schmelz bedeckt sind, deren mikroskopische Untersuchung aber ganz dieselben Resultate giebt wie beim zuletzt beschriebenen zahnartigen Auswuchse. An der äusseren Seite des Knochenstücks ist ein grosser zahnartiger Fortsatz, der indessen von keinem Pseudoschmelz bedeckt ist. Die Knochenmasse des ganzen Knochenstücks zeigt sich unter dem Mikroskope als eine homogene Masse, in welcher Knochenkörperchen mit strahligen unter einander anastomosirenden Ausläufern sich befinden, und die von einer Menge grösserer Markkanäle durchzogen wird, deren Hauptrichtung von innen nach aussen und von oben nach unten ist.

Einer (er so wie die drei neben ihm liegenden Zähne haben die Form von Milchschneidezähnen und sind vollkommen ausgebildet), von den am fleischigen Stiele befestigten Zähnen, zeigt bei genauer Untersuchung Folgendes: Er hat die Form eines Milchschneidezahns und besitzt eine vollkommen ausgebildete Wurzel. Er ist also älter als der in dem Knochenstück in der Alveole sitzende Zahn — trotz dem hat sich um ihn keine Knochenmasse gebildet: — aber der centrale Kanal, in welchem sich sonst die *pulpa dentis* befindet, ist verschwunden. Dieser Zahn besteht aus den drei sonst beim Zahne vorkommenden Substanzen, dem Schmelz, der Zahnsubstanz *proprie sic dicta*, und dem Caement. Der Schmelz zeigt nichts Eigenthümliches, ist etwas gelb gefärbt und besteht aus schönen Schmelzfaser von 0,0025 Millimeter Dicke, welche perpendicular auf die Zahnsubstanz aufgesetzt sind.

Er geht bis zum Halse. Die Zahnschubstanz zeigt sich als eine homogene Masse, in welcher die sogenannten Zahnkanälchen verlaufen. Diese letzteren gehen unter rechten Winkeln von der Mitte des Zahns aus und zeigen sich an der zum Schmelz hin befindlichen Seite verzweigt. Besonders auffallend ist dieses in der Mitte der Krone, wo die Verzweigungen in kleinen Höhlen anlaufen; die ganz das Aussehen von Knochenkörperchen haben. Die feineren Zahnkanälchen anastomosiren unter einander, besonders zur Schmelz- und Caementgränze hin, und bilden auf diese Weise eine zusammenhängende, etwas unregelmässig netzförmige Gränzfläche. Einzelne von den Zahnkanälchen scheinen in den Schmelz hinein zu laufen, so dass es wirklich das Ansehn hat, als wenn Zahnkanälchen zwischen Schmelzfasern vorkommen. Dieses ist aber bloss eine Täuschung, und kommt daher, dass eine tieferliegende Zahnröhrschicht zu gleicher Zeit mit einer höher liegenden Schmelzschicht gesehen wird. Diese Zahnröhrschicht liegt unter dem Schmelz und scheint nur in ihm zu liegen. Denn genau genommen geht die Zahnschubstanz bis zum Schmelz und nicht weiter, so dass an einer bestimmten Stelle zu je einem Theile Zahnschubstanz auch eine bestimmte Schmelzschicht gehört. Die unregelmässige mit Kalkhöhlchen hie und da versehene Linie zwischen dem Schmelz und der Zahnschubstanz ist, wie mich anderweitige Untersuchungen gelehrt haben, die verknöcherte Gränzschicht des Zahnkeims, die man sonst als eine besondere Membran, unter dem Namen *membrana praeformatica*, bezeichnete. Der Zahnpulpenkanal ist verschwunden. Statt seiner findet man eine Verknöcherung, welche aber sehr unregelmässig ist, so dass einestheils die Zahnkanälchen büschelförmig aus einanderstrahlen, anderntheils sich viele rundliche Zahnkanälchen-erweiterungen, kleine Kalkhöhlchen gebildet haben. Die letzteren erinnern durch ihre runde Form, das Glänzende ihrer Erscheinung und durch die dunklen Contouren an Fettropfen. Indess verschwindet dieses Ansehn, nachdem man den Kalk durch Säure ausgezogen hat. Das Caement ist wie gewöhnlich beschaffen, fängt mit einer dünnen Schicht am Halse an und geht breiter werdend zur Wurzel, wo sie sich um den Zahn herumzog. In ihm zeigten sich die ihm eigenthümlichen Knochenkörperchen, welche am Zahnhalse kleiner waren und weniger Seitenausläufer hatten. Zur Wurzel hin waren die Knochenkörperchen grösser und hatten mehr Seitenausläufer.

Der rechte Eierstock (Fig. 2, i) war in drei Cysten verwandelt, von denen die zwei oberen (Fig. 2, k, l) durch eine Scheidewand von einander getrennt waren; die dritte untere lag unter ihnen und communicirte mit einer jeden der oberen durch eine besondere Oeffnung. Das Innere einer jeden der beiden oberen Cysten war mit einem lose drin sitzenden Körper vollgestopft, welcher aus zusammengeballten Haaren bestand, welche zwischen und um sich eine fettige Substanz hatten. In der unteren Cyste lag ausser Haaren und freiem Fett eine längliche an die Cystenwand befestigte unregelmäs-

sig gestaltete Knochenplatte, welche ein paar Hervorragungen zeigte, die an Zähne erinnerten, besonders da sie etwas Schmelzartiges an ihrer Oberfläche zeigten. Diese so wie die Knochenplatte kamen indess erst zum Vorschein, nachdem man einen häutigen Ueberzug, etwas Zahnsackartiges, geöffnet hatte. Indess ächte Zähne mit Zahnröhrchen und Schmelz waren es nicht; denn die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass das ganze aus gewöhnlicher Knochensubstanz bestand, in welcher sich Knochenkörperchen und Markkanälchen befanden. Die innere Wand der beiden oberen Cysten zeigte nach Herausnahme des Haarconvoluts eine platte, an mehreren Stellen, besonders zum Grunde hin, mit kleinen Oeffnungen versehene Oberfläche. Auch fanden sich noch einige Haare, welche locker in den Wandungen sasssen. Die genauere mikroskopische Untersuchung ergab, dass die innere Cystenwand ganz die Structur der gewöhnlichen Haut besass. Ganz nach innen sass eine Art Pflasterepithelium mit platten grossen Epithelialzellen. Auf diese folgte eine Art Malpighischer Schicht, bestehend aus jungen runden Epithelialzellen. Dann kam eine Fettschicht und darauf eine Bindegewebsschicht, eine Art Cutis. In diesem hautartigen Gebilde sah man in bestimmten Entfernungen Haarsäcke, welche theils schon vollkommen ausgebildete Haare mit der Pulpe, den Scheiden, der Mark- und Costicalsubstanz besaßen; theils waren es Haarkeime aus der sich bloss kleine Spitzen herausgebildet hatten, welche aber noch nicht die innere Cystenwand durchbohrt hatten. An beiden Seiten fast jeden Haars sasssen die bekannten Haarbalgdrüsen. Zwischen den Haarbälgen zeigten sich Kanäle, welche in die innere Cystenhöhle ausmündeten, welche durch die ganze Dicke der Wand fast sich durchzogen und in der nach aussen zur äusseren Cystenwand gelegenen Parthie mit einem breiteren zusammengeknäuelten Körper angingen. Aller Wahrscheinlichkeit nach waren letztere nichts anderes, als sogenannte Schweissdrüsen. Die genauere Untersuchung der Cystenwand des linken Eierstocks, besonders des Theils, wo Zähne in dem vom Haupttheil herabhängenden Hautläppchen sasssen, zeigte dieselbe Hautbeschaffenheit, wie in den rechten Eierstockcysten; nämlich Oberhaut, eine Art Malpighisches Netz, Fettschicht und Cutis; in ihr Haarbälge und Schweisskanäle mit Drüsen. Die rechte Tube (Fig. 1, d, e, f, g) war dicker als gewöhnlich und aus ihrer Lage verrückt. Sie ging nämlich vom Uterusende nach oben in die Bauchhöhle hinein; indem sie nemlich beim Wachsthum der Geschwulst, dem nach oben in die Bauchhöhle sich hineinbegebenden Eierstocke gefolgt war. Diese Parthie war mit der Eierstockgeschwulst verwachsen. Da wo die Tube sich an den Eierstock angelegt hatte, zog sich von ihr über die Eierstockgeschwulst eine dünne häutige Ausbreitung (Fig. 1, h), das Ueberbleibsel eines breiten Mutterbandes. Am rechten Eierstock angelangt ging die andere Hälfte der Tube sich umbiegend nach unten, parallel mit der vom Uterus nach oben verlaufenden Parthie, so dass das Abdominalende der rechten Tube neben dem Uterusende zu liegen kam. Das Abdominalende dieser Tube war übrigens nicht offen,

zeigte keine Fimbrien und war mit einem zwischen ihr und dem Uterus befindlichen organisirten Exsudate verwachsen.

Die Hauptfrage, die sich uns bei diesem Falle entgegenstellt, ist wohl die: wie hat sich diese Eierstockentartung gebildet? Wo kommen die Zähne, Haare, Knochen und das Fett her, die wir in den Cysten gefunden haben? Was die erste Frage betrifft, so galt längere Zeit hindurch folgende Ansicht. Die vorgefundenen Haare, Zähne und Knochen seien Parthien eines Foetus, der in seiner Entwicklung entweder stehen geblieben oder welcher bis auf die vorhandenen Theile resorbirt worden sei. Die vorgefundene Eierstockentartung sei also Folge eines von Befruchtung gefolgten Beischlafs. Diese letztere war indess nur die Consequenz der ersten Annahme, denn war es einmal wahr, dass ein Foetus in einem solchen Fall vorhanden war, so konnte dieser nicht anders als durch einen Beischlaf entstanden sein. Denn wenn man zu Zeiten die *generatio aequivoca* für bestimmte Dinge wie z. B. die Eingeweidewürmer im menschlichen Organismus als ganz sicher vorhanden ansah, so fiel es keinem ein, einen Menschen auf solche Weise entstehen lassen zu wollen. Es war daher auch gar nicht wunderbar, dass Heister¹⁾ und nach ihm sehr viele es aussprachen, in allen Fällen von Eierstockgeschwülsten, in welchen man Haare, Zähne und Knochen fände, seien diese Folgen einer Conception und Ueberbleibsel eines Foetus²⁾. Heister meinte daher auch, dass solche Fälle nur bei Frauen und nicht bei Jungfrauen vorkommen könnten.

Der Zufall wollte es, dass wirklich nur bei schon ausgebildeten Frauenzimmern diese pathologischen Producte gefunden wurden. Da trat Matthew Baillie³⁾ zuerst gegen die eben angeführte Ansicht auf, und zwar gestützt auf folgenden Fall. Er hatte bei einer Jungfrau von 12 bis 13 Jahren, bei der nicht allein das Hymen sich vorfand, sondern deren innere Geschlechtstheile sich noch in einem ganz unausgebildeten Zustande befanden, Cysten im Eierstocke mit Haaren und Zähnen und Knochen gefunden. Die Haare wuchsen aus der

inneren Oberfläche der Kapsel hervor und waren Haupthaaren ähnlich. Diese befanden sich in einer fettigen Masse eingeschlossen. Aus der inneren Oberfläche der Kapsel entstanden auch einige Zähne. Einer von diesen schien ein Spitzzahn, ein anderer ein Backenzahn und noch zwei Schneidezähne zu sein. Ausser diesen fand sich noch etwas, was eine sehr unvollkommene Bemühung zur Bildung eines anderen Zahns zu sein schien. Bei allen diesen Zähnen fehlten die Wurzeln; bei zweien war der Körper des Zahns ganz vollkommen ausgebildet. Jeder dieser Zähne war in einer besonderen Kapsel eingeschlossen, die aus der inneren Oberfläche des Eierstocks hervorkam und aus einer weissen schwammigen Substanz bestand. Matthew Baillie fühlte sich durch diesen Fall veranlasst, in dem weiblichen Eierstock ein Vermögen anzunehmen, ohne vorhergegangenen Beischlaf etwas hervorzubringen, das eine Nachahmung der Erzeugung sei. Dieser Fall hätte Berücksichtigung verdient, denn er bewies, dass es Fälle geben könne, in denen Haare und Zähne im Eierstock einer Jungfrau gefunden werden; dass es mithin auch Fälle geben könne, in welchen jene am ungewöhnlichen Orte befindlichen Gegenstände auch ohne vorhergegangene Befruchtung erzeugt werden könnten. Indess Cruveilhier⁴⁾ und Bricheteau⁵⁾ kehrten sich nicht an die Bailliesche Beobachtung, sondern glaubten, dass in solchen Fällen die Cysten mit den Haaren, Zähnen und Knochen die eingekapselten Ueberbleibsel eines zum Theil resorbirten Fötus seien. Rokitanzky⁶⁾ hält sie für gewöhnliche Fettcysten, deren Inhalt bald bloss Fett, bald dieses und Haare, oder Zähne und Knochen sein könne.

Der von uns mitgetheilte Fall ist dem Baillieschen an die Seite zu stellen; abgerechnet, dass in dem unsrigen noch ein Moment hinzugekommen ist, nämlich Alveolenbildung. In beiden Fällen, sowohl in dem Baillieschen als in dem unsrigen, ist es eine Jungfrau, die an einer ähnlichen Eierstockentartung leidet und zu Grunde geht. Wenn aber keine Befruchtung Statt gefunden hat, wie sind denn die Haare, Zähne und Knochen im Eierstocke entstanden?

Wir sahen, dass die Cystenwände ganz Hautbeschaffenheit zeigten, dass sie Haarbälge enthielten; dass sie also die Haare zu den in der Cystenhöhle befindlichen Haarknäueln liefern konnten. Dass aber in einem Hautgebilde sich Haare bilden können, die sonst in ihnen nicht vorkommen, ist jetzt gar nicht mehr so wunderbar, wie es in früheren Zeiten erscheinen musste, seit man erkannt hat, dass das ganze Haar mit allen seinen Bestandtheilen, wie Scheiden, Wurzeln der verschiedenen Substanzen u. s. w. nichts als eine Epithelialbildung ist. Schwieriger bleibt es die Zahnbildung am ungewöhnlichen Orte zu erklären; indess sind auch zur Zahnbildung die Elemente in einer jeden Haut vorhanden — die

1) Laurentii Heisteri Epistola gratulatoria de pili, ossibus, et dentibus in variis corporis humani partibus praeter naturam reperiitis. Helmst. 1743.

2) Ich kann nicht umhin an dieser Stelle ein Curiosum anzuführen. Heister erzählt uns (l. c.) dass zu seiner Zeit, und es sind nur etwas über 100 Jahre darüber verflossen, noch viele in solchen Fällen an ganz andere Ursachen als an natürliche dachten. Es sollten Magier, Zauberer, selbst der Teufel es sein, welche solche Dinge in den Leib der unglücklichen daran Leidenden gebracht hätten, *a magis aut sagis vel ab ipso diabolo ea corpori ingesta esse sibi persuaserunt*. — Heister selbst glaubt nicht daran; wie sehr aber damals ein solcher Aberglaube Mode war, geht daraus hervor, dass wir durch Heister erfahren wie er häufig während des Frühstücks mit einem seiner Schüler über Krankheiten sich unterhielt, welche man sich durch Zauberei und Hexerei (*a fascino sive ab incantatione*) entstanden dachte.

3) Nachricht von einer besonderen Veränderung des Eierstocks, in der Sammlung auserlesener Abhandlungen zum Gebrauch praktischer Aerzte. Leipzig 1789. Bd. XIII S. 354, aus den Philos. Transactions, Vol. LXXIX P. I. p. 71.

4) I. Vogel pathologische Anatomie des menschlichen Körpers, 1ste Abtheilung. Leipzig 1845. p. 224.

5) S. Vogel a. a. O.

6) Handbuch der pathologischen Anatomie B. III. p. 596

Cutis wird in solchen Fällen Zahnschubstanz, die Epithelialschicht giebt den Schmelz. Merkwürdig bleibt, dass die Schmelzorganbildung Statt hat, da dieses ein complicirter Process ist. Dass Knochen überall sich bilden können, ist bekannt; und bestimmt hätten Knochen allein im Eierstocke gefunden nicht zu einer Controverse Veranlassung gegeben. Man hätte sie dort eben so wenig für unnatürlich angesehen, als wenn man sie in Sehnenscheiden, oder in serösen Häuten, oder in der Sclerotica, oder in anderen Bindegewebegebilden gefunden hätte. Dass in Eierstöcken grade vorzugsweise diese Neubildungen gefunden werden, ist interessant, und zeigt, dass darin eine gewisse Neigung zu solchen Productionen ist. Wovon dieses aber abhängen möge, ist eine Frage, die man zur Zeit noch nicht beantworten kann. Möglich ist es, dass es die Ovula oder Graaf'schen Bläschen sind, welche die Grundlage der Cystenbildung geben, und deren innere Wände sich später der Art verändern, dass sie so zusammengesetzte Epithelialbildungen, wie Haare oder Zähne, hervorbringen können. In neuerer Zeit haben sich Mehrere in diesem Sinne ausgesprochen, z. B. Vogel⁷⁾, Kohlrausch⁸⁾, Rokitsansky⁹⁾ u. m. a., und wir hoffen, dass auch der von uns mitgetheilte Fall dazu beitragen wird, bei Vorkommen solcher Eierstockentartungen nicht sogleich an Beischlaf und Befruchtung zu denken. Aber sind denn Reizungen der Geschlechtstheile bei solchen Afterbildungen von gar keiner Bedeutung? Dieses glauben wir wohl nicht, und gewiss sind sie in sehr vielen Fällen vorhanden. Dahin wäre aber auch schon die Menstruation an und für sich zu rechnen, welche so bedeutende Congestionen zu den inneren Geschlechtstheilen hervorbringt. Speciell könnte dann das grade dabei betheiligte Graaf'sche Bläschen den Anfang einer Cystenbildung geben. Aber auch sonstige Genitalreizungen können gewiss Veranlassung zu Congestionen und zur besprochenen Afterproduction geben; der Leser wird sich erinnern, dass in der Krankengeschichte von einer Nadel in den Stuhlausleerungen berichtet wurde, von der Niemand von der Umgebung angeben konnte, wie sie da hinein gekommen war. Auch die Kranke selbst wollte nichts von ihr wissen. Aber wer weiss, ob nicht Reizungen der Genitalien vorangegangen waren, die die Kranke aus Schamgefühl verschwie.

Nachschrift.

Nachdem das Vorhergehende schon niedergeschrieben war, lernten wir einen neuen Fall¹⁰⁾ von Eierstockcysten kennen, in welchem in beiden Ovarien bei einer dreissigjährigen Jungfrau Haare und Talgklumpen und im linken auch ein unregelmässig gestaltetes Knochenstück gefunden worden war. Bruch, der diesen Fall mittheilt, ist auch gegen die An-

nahme einer *graviditas ovarii*, und nicht bloss weil man ein Hymen gefunden hatte, die Scheide und der Muttermund sich jungfräulich zeigten und der Ruf der Unglücklichen tadellos war, sondern besonders weil man in mehreren Cysten in beiden Ovarien gleichzeitig Fett und Haare fand. Wir müssen gestehen, dass uns die Zeichen der Unschuld in diesem Falle wichtiger erscheinen zur Beurtheilung der Entstehungsweise, als das Vorkommen in beiden Ovarien und in mehreren Cysten.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1.

Ansicht des Uterus von vorne.

- a. Uteruskörper;
- b. Kanal des Uterushalses aufgeschnitten;
- c. linke Tube, wo sie in den Uterus übergeht;
- d, e, f, g. rechte Tube.
- d. der nach oben zum Eierstock gehende Theil;
- e. blasige Auftreibung derselben, wo sie sich umbiegt;
- f, g. die nach unten verlaufende Parthie;
- h. eine membranöse Ausbreitung, welche von der rechten Tube sich über den linken Eierstock biegt. Unter ihr liegt
- i. der rechte Eierstock;
- k. vordere Lefze des durchgeschnittenen Muttermundes;
- l. Einsenkungsstelle der linken Tube, welche abgeschnitten;
- m. vordere Wand der Cyste in welcher der linke Eierstock liegt.

Fig. 2.

Ansicht des Uterus von hinten.

- a. Muttermund;
- b. Vaginalportion;
- c. Scheidengewölbe;
- d. linker Eierstock;
- e. Stiel, an welchem er an die hintere Wand des Uterus befestigt ist;
- f. Hautlappen, in welchem 3 Zähne sichtbar sind;
- g. Haare auf der Oberfläche des Eierstocks;
- h, h, h, h, h. aufgeschnittene Cyste, in welcher der entartete Eierstock liegt;
- i. rechter Eierstock;
- k. Die aufgeschnittene, nach aussen liegende Cyste, aus welcher ein Convolut von Haaren und Fett herausgenommen ist;
- l. die nach innen liegende Cyste.

Fig. 3.

zeigt den Inhalt des linken Eierstocks; die ihn bedeckende Haut ist aufgeschnitten und zurückgeschlagen.

7) a. a. O.

8) Müller. Archiv für Anatomie, Physiologie etc. 1843 p. 365.

9) a. a. O.

10) Henle und Pfeufer, Zeitschrift für rationelle Medicin. B. VIII. 1849 p. 132.

- a. der im linken Eierstock befindliche Knochen;
- b. äussere Haut;
- c. Periosteum;
- d. Alveolarrand des Knochens;
- e. ein Zahn (der Form nach ein erster Milchbackenzahn);
- f, g. Zahnsack;
- f. äusserer Theil desselben, der sich in das Periosteum fortsetzt;
- g. innere Fläche des Zahnsacks, d. h. die Schmelzmembran;
- h. ein nach aussen, in der Nähe der Basis des Knochens liegender zahnähnlicher Fortsatz;
- i. hintere Fläche des Knochens auf welcher drei Dentoide sichtbar sind;
- k. ein nach innen liegender zahnähnlicher Fortsatz.

Fig. 4.

der in e (Fig. 3) befindliche Zahn, aus seiner Alveole herausgenommen;

- a. die Krone;
- b. der Hals;
- c. die Wurzel, welche noch vom Zahnsack umgeben ist;
- d. Alveolarrand des Knochens;
- e. Alveolenhöhle;
- f. Schmelzmembran, umgeschlagen;
- g. das Periosteum des Knochens, welches eine unmittelbare Fortsetzung der äusseren Parthie des Zahnsacks (c) ist.

29. NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LA MESURE DU COURANT GALVANIQUE PAR LA DÉCOMPOSITION DU SULFATE DE CUIVRE; PAR M. JACOBI. (Lu le 29 novembre 1850.)

Dans mon mémoire sur la théorie des machines électro-magnétiques que j'avais présenté à la Classe dans sa dernière séance, j'ai dit art. 13, qu'on peut lire au limbe du galvanomètre, la dépense théorique qu'exige l'entretien d'une machine électro-magnétique pendant un temps donné. En me prononçant ainsi, je suis parti de la supposition généralement adoptée, que la remarquable loi de Faraday, sur la proportionnalité de la force du courant et de l'action électrolytique dans la pile, est rigoureusement prouvée. En interposant, comme je l'entends, un galvanomètre dans le circuit voltaïque, il est d'abord nécessaire que la loi de ce galvanomètre, ou la relation qui existe entre les déviations de l'aiguille et les forces du courant, soit exactement connue. Je ne m'étendrai pas ici sur les différentes méthodes de mesurer les courants par le galvanomètre magnétique. On sait qu'à cet effet, on se sert des boussoles à sinus ou des boussoles à tangentes, qu'en certains cas on peut se servir aussi de la ba-

lance de M. Becquerel, et qu'en peut enfin, par la méthode de M. Nervander et de M. Poggendorff, trouver une loi empirique, pour exprimer avec assez d'exactitude, la relation en question. Les dispositions pour l'exacte mesure des courants étant faites, il faut encore faire un pas ultérieur, pour donner au galvanomètre toute l'utilité pratique dont il est susceptible, et déterminer pour une ou plusieurs déviations l'action électrolytique qui leur correspond. La loi de Faraday nous mettrait alors à même, ou de calculer une table contenant les déviations et les actions électrolytiques, ou de diviser immédiatement le limbe du galvanomètre en des parties correspondantes aux multiples d'une décomposition électrolytique, qu'on aura choisie pour unité. De cette manière l'aiguille du galvanomètre accuserait immédiatement la quantité de zinc électro-oxydé dans chaque couple de la pile pendant 24 heures, ou quelque autre effet analogue. Cependant la vérification de la loi de Faraday rencontre d'immenses difficultés, dès qu'il s'agit de mesures exactes. Énumérer ces difficultés, et en discuter toutes les causes, nous conduirait trop loin. La relation entre le galvanomètre chimique et le galvanomètre magnétique, quoiqu'elle ait été l'objet de beaucoup de recherches, n'a jamais été, d'après mon avis, établie avec la même exactitude qu'on avait réussi d'apporter dans les mesures du courant, au moyen de l'aiguille aimantée. Le voltamètre à plaques de platine, ne pouvant être regardé qu'avec méfiance, depuis que j'avais fait connaître la résorption du gaz fulminant qui a lieu dans cet instrument, (Bulletin de la Classe physico-mathématique, t. VII p. 161) j'ai cru pouvoir recourir aux décompositions du sulfate de cuivre, pour fixer l'unité du courant. Quoique cette substance n'ait pas, dans le sens de M. Faraday, le caractère d'une décomposition primaire, des expériences préalables, faites à cet égard, avaient donné des résultats assez satisfaisants. Cependant ne m'ayant pas voulu contenter de ces résultats, j'ai cru indispensable de commencer par l'examen du cas le plus simple. J'ai donc pris une cuve en ver, assez large et remplie de sulfate de cuivre dissous en 3,5 parties d'eau, dans quelle solution deux électrodes de cuivre, pesés d'avance sur une balance très délicate, furent plongés après avoir été réunis dans un et le même circuit, avec un galvanomètre très délicat, un agomètre à fil de platine et un couple de Daniell. Le courant ayant été soutenu pendant 4 heures de suite, à une déviation constante de 35° au moyen de l'agomètre, voici les résultats que j'ai obtenus à différentes reprises :

Date des expériences.	Perte de l'anode.	Augmentation du poids du cathode.
10 août 1846.	1 ^{re} , 4986	1 ^{re} , 4190
12 " "	1 ^{re} , 4998	1 ^{re} , 4241
15 " "	1 ^{re} , 5028	1 ^{re} , 4362
16 " "	1 ^{re} , 5085	1 ^{re} , 4525
17 " "	1 ^{re} , 4865	1 ^{re} , 4425

En regardant les quatre premières observations, on voit de suite que les effets de décomposition, au lieu de s'accroître jusqu'à une limite très étroite, vont toujours en croissant, avec des différences beaucoup trop grandes pour pouvoir être attribuées à des fautes d'observation. Toutes les circonstances étant restées les mêmes, ce manque d'accord n'a pu provenir, que de la plus grande concentration que la solution du sulfate de cuivre a acquise par l'évaporation spontanée de l'eau, évaporation facilitée par la haute température d'été et par la circonstance que le vase contenant le liquide n'avait été recouvert pendant tout le temps des expériences, que d'une feuille de papier. En effet, la solution ayant été étendue de nouveau par une certaine quantité d'eau, l'expérience du 17 août, marquée d'un astérisque, fit immédiatement voir, que les effets électrolytiques avaient diminué. Je n'ai pas pu continuer ces expériences, que je me propose de reprendre en temps opportun, en étendant en même temps mes recherches sur l'influence que pourront avoir, sur la décomposition du sulfate de cuivre, les dimensions et la configuration des électrodes, leur distance, la température du liquide, etc. Quoiqu'il en soit, les résultats obtenus m'ont

fait abandonner pour le moment le projet de me servir de la décomposition du sulfate de cuivre, pour déterminer l'unité du courant, en me réservant toutefois d'y recourir pour les cas, où la dernière exactitude n'est pas requise. — La plus grande différence des nombres de la seconde colonne de la table des observations, n'étant que de 1,5 pour cent, tandis que cette différence se monte à 2,4 p. c. pour les nombres de la troisième colonne, on se servira, comme mesure du courant, plutôt des poids perdus de l'anode par son électro-oxydation, que des poids du cuivre réduit à la surface du cathode. En additionnant les poids de cuivre perdu d'un côté et réduit de l'autre, on a en totalité 7 gr,4962 de cuivre perdu et 7 gr,1743 de cuivre réduit, ce qui fait une assez grande différence de 4,5 pour cent. Le non-accord entre ces deux effets est connu depuis long-temps, et n'a pas pu échapper aux galvanoplasticiens; cependant, les expériences ayant été toujours faites avec le sulfate de cuivre du commerce qui contient pour la plupart de l'acide libre, adhérent aux cristaux, on ne pourra pas tenter l'explication de cette anomalie, avant de n'avoir pas fait des expériences exactes, avec du sulfate de cuivre chimiquement pur.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 14 (26) MARS 1851.

Lecture extraordinaire.

M. Jacobi lit une *Note sur un nouveau télégraphe typographique à cadran*. Cet appareil dispense celui qui reçoit les dépêches, de marquer une à une les lettres indiquées par l'aiguille du cadran, parce que ces dépêches s'impriment immédiatement sur une bande de papier qui se déroule pendant que l'appareil fonctionne. M. Jacobi fait voir à la Classe une pareille dépêche imprimée en toutes lettres, et il invita ceux de ses collègues qui n'ont pas encore vu son télégraphe, de venir en faire l'inspection dans sa demeure, tel jour qu'il leur plaira de choisir à cet effet.

Correspondance.

M. Brandt met sous les yeux de la Classe un office que lui a adressé la Société économique et avec lequel elle lui a fait tenir, pour le Musée zoologique, une coquille provenant des bords de l'Onon, en Sibérie. La Classe charge M. Brandt d'en témoigner à la Société économique la reconnaissance de l'Académie.

M. le professeur Elie Fries témoigne à l'Académie ses remerciements de sa nomination au grade de membre correspondant et la prie d'agréer l'hommage des exemplaires originaux des plantes dont il a fait l'objet de son étude spéciale. Le Secrétaire fut chargé de remercier M. Fries de cette offre et de l'assurer que l'Académie attachera à ce don précieux la valeur qui lui est due.

Décès.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe la mort de M. Oersted de Copenhague, membre honoraire.

Nomination.

La Classe procède à la nomination de trois membres pour faire partie de la commission Démidov. MM. Bouniakovsky, Lenz et

Middendorff ayant réuni la majorité des suffrages, ils furent proclamés élus.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges mathématiques et astronomiques, tirés du Bulletin phys.-mathém. de l'Académie Imp. de St.-Petersbourg Tome I. 2de livr. Avec deux planches. pages 101—213 in 8vo. Prix 45 Cop. Arg.

Contenu:

- | | |
|--|-----|
| M. O. STRUVE. Nouvelle détermination de la parallaxe de l'étoile Groombridge 1830. Rapport de M. W. Struve | 101 |
| W. DÖLLER. Bestimmung der Höhe über dem Meere für einige in der Umgegend von Pawlowsk gelegene, in geologischer Beziehung wichtige Punkte | 104 |
| M. W. STRUVE. Résultats des opérations géodésiques de MM. G. Fuss, Sawitsch et Sabler, exécutées en 1836 et 1837 dans la Province Caucasiennne .. | 114 |
| M. BOUNIAKOVSKY. Note sur la théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la géométrie élémentaire. (Avec une planche.) | 153 |
| M. J. SOMOFF. Note sur la rectification graphique de l'ellipse. (Avec une planche.) | 172 |
| F. ФЕДОРЕНКО. Ueber die Doppelsterne No. 1263 und 1516 des Dorpater Catalogs | 177 |
| Dr. M. G. PAUCKER. Zur Theorie der kleinsten Quadrate .. | 188 |
| M. A. STRUVE. Évaluation de la masse de Neptune, d'après les mesures micrométriques, exécutées au grand réfracteur de l'Observatoire de Poulkova, par M. O. Struve. | 205 |

Emis le 17 juillet 1851.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice, la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 30. Supplément au rapport relatif à la succession littéraire de L. Euler. Fuss. 31. Oeufs de coucou et d'hiver du genre des infusoires, Brachionus. WEISSE.

NOTES.

30. SUPPLÉMENT À NOTRE RAPPORT RELATIF À LA
SUCCESSION LITTÉRAIRE DE LÉONARD EULER;
PAR P. H. FUSS. (Lu le 27 juin 1851.)

Le rapport dont il s'agit fut lu à l'Académie le 15 (27) décembre 1848 et publié dans le tome VII du Bulletin de la Classe physico-mathématique pagg. 337 — 369 *). Il avait le triple but: d'abord, de servir de préface aux *Commentationes arithmeticae*, c'est à dire de mettre l'Académie et les lecteurs de cet ouvrage au courant des principes par lesquels les éditeurs s'étaient fait guider dans cette publication, et de la marche qu'ils se proposaient de suivre dans la publication des volumes subséquents; ensuite, de porter à la connaissance du monde savant le catalogue complet et raisonné des oeuvres posthumes et inédites du grand géomètre de Pétersbourg, toutes autographes et que le hasard m'avait fait découvrir, depuis 1844; enfin, de compléter la liste de ses oeuvres publiées, liste qui, bien que considérablement augmentée déjà, en 1843, dans la *Correspondance* (Tome 1^{er} pagg. LI — CXXI) ne lais-

sait cependant pas que d'offrir encore quelques lacunes et inexactitudes.

Quant à la collection des oeuvres inédites, il y avait très peu de chances à la voir complétée encore par de nouvelles découvertes; les deux sources principales qui avaient fourni cette collection — les Archives de l'Académie et celles de la famille Euler — ayant été entièrement épuisées. Cependant, le hasard nous a singulièrement servi en cette occasion. M. Posselt, adonné à des études historiques à Moscou, et ayant libre accès non seulement aux archives du gouvernement, mais encore à de nombreuses collections privées que récite l'antique capitale, a été assez heureux pour rencontrer, dans l'une de ces dernières, deux mémoires complets, autographes et inédits d'Euler qu'il a su se procurer à l'effet de les offrir à l'Académie. Ces mémoires nettement écrits portent les titres suivants:

1. Series maxime idoneae pro circuli quadratura proxime investiganda. 15 pages in 4to d'écriture serrée §§ 1—19.
2. De lineis curvis, quarum rectificatio per datam quadraturam mensuratur. 16 pages in 4to §§ 1—31 avec une planche renfermant 5 figures *).

Il était naturellement plus facile de compléter la liste des oeuvres publiées de notre immortel Géomètre. Aux dix-sept numéros dont nous avons, en 1848, enrichi notre liste de 1843 (voir notre premier rapport pp. 363 à 366 (éd. sép. pp. 40 — 46)) nous pouvons en ajouter encore trois, savoir:

*) Il en fut tiré une édition à part portant le double titre: 1. P. H. Fuss, Nachricht über eine Sammlung unedirter Handschriften Leonhard Euler's und über die begonnene Gesamtausgabe seiner kleineren Schriften. 2. Ueber Leonhard Euleri *Commentationes arithmeticae collectae* etc. Bericht an die K. Akad. d. W. von P. H. Fuss (zugleich als Vorrede zu obigem Werke). St. Petersburg, 1849. 8vo. Les citations des pages en parenthèses se rapporteront à cette édition.

*) Voir à ce sujet le Compte rendu à la page 154 de ce tome IX^{ème} du Bulletin.

No. 18.

De Indorum anno solari astronomico, mémoire renfermé dans l'ouvrage intitulé: *Bayeri Historia regni Graecorum Bactriani*. Petrop. 1738. 4to depuis la page 201 à la p. 213. Je dois cette notice à M. Weichhard, inspecteur du magasin des livres de fonds de l'Académie. L'édition de ce livre est épuisée depuis longtemps, car on ne le rencontre dans aucun de nos catalogues; le mémoire d'Euler qu'il renferme a cela de particulier, que, dans une Collection des Oeuvres complètes de notre Géomètre, il devrait constituer une division à part, étant le seul qui traite un sujet de *Chronologie*.

No. 19.

La bibliothèque publique de Bâle possède un livre intitulé:

Vernünftige Gedanken von dem Raume, dem Orth, der Dauer und der Zeit; theils aus dem Französischen des Herrn Professor Eulers übersetzt, theils aus verschiedenen ungedruckten Briefen dieses berühmten Mannes mitgetheilt. Nebst einigen Anmerkungen und einem Versuche einer unpartheyischen Geschichte der Streitigkeiten über diese Dinge. Quedlinburg, bei Gottfried Heinrich Schwans Witwe. 1763 petit in-8vo (préface et 231 pages).

L'éditeur ne s'est point nommé; le livre contient, en fait de travaux d'Euler, 1. une traduction allemande de ses considérations sur l'espace et le temps, publiées en français dans le tome IV des Mémoires de l'Académie de Berlin (Année 1748 p. 324) N. 746 de notre Liste (B); 2. une lettre d'Euler à l'éditeur du 16 février 1760, p. 18. 19; 3 et 4. deux lettres d'Euler à un nommé D. Venzky, recteur de l'école de Prenzlau, du 5 janvier et du 2 août 1751 pp. 41 — 43 et 100 à 104.

No. 20.

A la même bibliothèque se trouve

Jos. Strepling, in Univ. Pragensi disciplinarum mathem. et physic. Directoris etc. Litterarum Commercio eruditum cumprimis argumenti. Wratisl. 1782. 8vo.

Ce livre renferme aussi deux lettres d'Euler dont le contenu est indiqué sommairement ainsi qu'il suit:

1. pagg. 273 — 275 Lit. XLI Berol. 31 Aug. 1748. Gratam fuisse Academiae factam ab eo (Strepling) defectionis lunaris observationem. Mittit ei eandem eclipsin Berolini observatam. Optat ab eo eclipses satellitum Jovis notari et ad Academiam transcribi.
2. pagg. 420 — 426 Lit. LXVI Berol. 20 Maji 1755. Explicat momentum inertiae tanquam principium, ex quo omnium motuum, qui circa quemvis axem absolvuntur, determinationes petendae.

Nous devons les notices ci-dessus à l'obligeance de M. Pierre Mérian, président du Collège d'instruction publique à Bâle.

Relativement aux doutes énoncés dans notre premier rapport (II. cc. p. 367. 368 et p. 47 et 48), ce même estimable savant nous écrit ce qui suit: «Incidentement je ferai mention encore de l'*Encyclopédie des changes* à laquelle vous faites allusion dans votre rapport et qui ne regarde aucunement notre Euler. Notre bibliothèque possède cet ouvrage dont voici le titre complet:

Allgemeine Wechselencyclopädie, oder theoretische und practische Einleitung in die Wechselwissenschaften, von Martin Euler (Rechnungslehrer in Carlsruhe). Frankfurt a. M. 1787. 8vo.

Il faut vous dire que le nom Euler est assez répandu dans notre voisinage, au pays de Bade.

Ceci confirme ma supposition de 1848 (II. cc. pp. 368. 48).

Nous devons enfin aux soins de M. Mérian l'éclaircissement le plus complet d'une singulière supercherie littéraire que j'avais déjà soupçonnée dans mon rapport. M. Mérian m'écrivit qu'une traduction française de l'Arithmétique d'Euler, faite par Bernoulli, existe réellement, et il eut la bonté de me transcrire littéralement le titre que voici:

L'Arithmétique raisonnée et démontrée, Oeuvres posthumes (sic!) de Léonard Euler, traduite en françois par Daniel (sic!) Bernoulli, Directeur de l'Observatoire de Berlin (sic!) etc. etc. Corrigée (sic!) et considérablement augmentée par M. De la Grange (sic!). Berlin, chez Voss et fils et Decker et fils. 1792. 8vo.

Or, l'Arithmétique d'Euler parut à St.-Petersbourg, en langue allemande, en deux volumes, sous le titre:

Einleitung zur Rechenkunst zum Gebrauch des Gymnasii bei der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften in St. Petersburg. Gedruckt in der Academischen Buchdruckerei. 8vo. T. I. 1738. Préface et 277 pag. T. II. 1740. 228 pag.

Nicolas Fuss, dans son Eloge, en dit: «Avant la publication de son traité sur la musique, Euler avait déjà mis au jour une *Introduction à l'Arithmétique*. Plusieurs Académiciens s'étaient chargés, sur la demande de leur Chef, de composer des ouvrages élémentaires, et notre Géomètre ne crut point s'abaisser par un travail inférieur à ses forces, mais ennobli par son but qui était l'instruction publique.»

Comparons, par pure curiosité, la définition de l'Arithmétique, telle que la donnent les deux ouvrages, à la première page:

L'Arithmétique raisonnée.

Par le moyen de l'Arithmétique, on apprend à faire toute sorte de calculs, et à représenter en écrit tout nombre proposé par augmentation ou par diminution,

L'Introduction à l'Arithmétique.

L'Arithmétique, ou la science du calcul, nous enseigne la nature et la propriété des nombres; elle nous fournit, en outre, les règles, au moyen desquelles on peut calculer ou résoudre toutes sortes de problèmes qui se rencontrent dans la vie commune.

On voit, au premier abord, qu'à coup sûr la première de ces définitions n'est pas une traduction de la seconde; effectivement, les deux ouvrages sont tellement différents entre eux qu'on peut avancer hardiment que l'auteur de la prétendue traduction n'a jamais vu son original. Mais admettant même le contraire, de quel droit une traduction publiée en 1792, d'un ouvrage qui a paru en 1738, serait-elle une *œuvre posthume* de l'auteur? Jamais Daniel Bernoulli n'a traduit un ouvrage d'Euler, et jamais non plus il n'a été Directeur de l'Observatoire de Berlin. Mais on voit par l'*Avertissement de l'Éditeur de l'Arithmétique raisonnée*, que cet ouvrage se donne pour traduction du même Bernoulli qui, antérieurement, avait déjà traduit en français l'Algèbre d'Euler; or, c'était Jean, et non Daniel, et celui-là était réellement Directeur de l'Observatoire de Berlin. Il est à présumer que les savantes notes dont Lagrange avait enrichie la traduction française de l'Algèbre, ayant donné une grande vogue à cet ouvrage classique, MM. Voss et Decker, libraires industriels de Berlin, ont voulu essayer de donner cours à un ouvrage fort médiocre en le plaçant gratuitement sous l'égide usurpée de trois grands noms. M. Mérian ayant poussé son obligeance jusqu'à vouloir m'envoyer l'exemplaire de ce livre curieux qui appartient à la Bibliothèque publique de Bâle, j'ai pu voir qu'on ne l'a pas même jugé digne des frais de reliure. L'exemplaire est broché en papier gris, et la même main qui a nettement écrit le titre au dos du livre (à une époque assez reculée, à en juger par l'encre jaunie) a ajouté deux signes d'interrogation aux deux noms Euler et Lagrange, et deux signes d'exclamation aux noms des libraires Voss et Decker; preuve, qu'alors déjà l'authenticité de l'ouvrage a été révoquée en doute. Malheureusement, après 47 ans, une société de géomètres belges n'a point échappé à une embûche aussi grossièrement dressée, et a naïvement reproduit ce livre apocryphe, le donnant de bonne foi pour l'*Arithmétique d'Euler*. Il semblerait cependant que les corrections seules que l'éditeur de Bruxelles a jugé nécessaire d'y apporter, auraient dû déjà lui faire concevoir des doutes sur l'authenticité de l'ouvrage.

Comme nous voilà sur le chapitre de l'histoire des travaux d'Euler, il ne sera peut-être pas sans intérêt d'entendre les voix de quelques critiques contemporains, ses pairs et les rivaux de sa gloire. L'occasion m'en a été fournie par une correspondance que j'ai eue avec M. Arago au sujet du beau précis de la vie de Condorcet, publié par cet illustre savant.

En janvier 1850, j'adressai à M. Arago une lettre conçue en ces termes:

« Monsieur et très illustre Confrère, je viens de lire ou d'étudier plutôt votre excellente biographie de Condorcet, et je ne puis m'empêcher de vous exprimer tout le plaisir que m'a procuré cette intéressante lecture. Or ceci, vous le devinez bien, ne peut pas être l'unique but de ma lettre; il y aurait trop de présomption de croire que mon faible témoignage puisse ajouter quelque chose à la satisfaction intime qu'une

œuvre aussi belle et aussi méritoire doit, par elle même, causer à son auteur. Il m'importe, au contraire, de m'éclaircir sur un passage secondaire qui m'intéresse particulièrement parce qu'il concerne l'histoire des travaux d'Euler, objet, comme vous savez, de mes études de prédilection. Vers la fin de votre pièce, je trouve le passage suivant:

« Lagrange et d'Alembert n'accordaient aucune estime aux Lettres d'Euler à une princesse d'Allemagne. Ils en étaient venus, en les assimilant à une erreur de la vieillesse de Newton¹⁾, jusqu'à les appeler « le Commentaire sur l'Apocalypse d'Euler... »

Vous ignorez peut-être qu'Euler avait effectivement publié en 1747²⁾ (à Berlin) une petite brochure portant le titre allemand: « *Reitung der göttlichen Offenbarung gegen die Einwürfe der Freygeister* »³⁾ c'est à dire: La Révélation divine, défendue contre les objections des esprits forts. Or *Offenbarung* est aussi le mot dont on se sert communément pour désigner l'Apocalypse; ce qui fait que bien des personnes (et je ne m'en excepte pas) ne connaissant ledit opuscule que par son titre, l'ont pris pour un *Commentaire sur l'Apocalypse*. — Ne serait-ce donc pas cet écrit là plutôt auquel Lagrange et d'Alembert ont refusé leur estime et qu'ils ont « assimilé à une erreur de la vieillesse de Newton »? Cela s'expliquerait assez par l'esprit du siècle, et Condorcet, à en juger par son portrait que vous avez tracé de main de maître, se serait très probablement trouvé d'accord à ce sujet avec ses illustres amis. Les lettres d'Euler au contraire, quelque surannées qu'elles puissent paraître de nos jours⁴⁾, ont dû mériter, ce me semble, lors de leur publication, les suffrages de Lagrange et de d'Alembert aussi bien que de Condorcet. On n'a qu'à voir ce que ce dernier, dans son *Eloge d'Euler*, dit au sujet de cet ouvrage, pour rendre au moins suspect un jugement aussi diamétralement opposé de la part de ses deux grands contemporains, amis d'Euler⁵⁾. Vous m'obligeriez

1) M. Brewster, dans son excellente biographie de Newton, a déjà fait observer à M. Biot, que si erreur il y a à se hasarder dans les mystères de l'Apocalypse, chez Newton, au moins, ce ne sont pas les années qui l'ont poussé dans cette prétendue fausse route; il était dans la force de l'âge viril, à peine âgé de 50 ans.

2) A l'âge de 40 ans.

3) On vient de la réimprimer à Berlin, et c'est ainsi que j'en ai eu la première connaissance. Tout me porte à croire que mon père même, le premier biographe d'Euler, ne l'avait jamais vue. Comme de raison, je me suis empressé d'envoyer à M. Arago un exemplaire de cet intéressant opuscule qui, bien que traitant un sujet de théologie, est cependant empreint du sceau de cet esprit géométrique qui caractérise tous les ouvrages philosophiques de notre illustre savant.

4) Les progrès immenses des sciences qui en font l'objet.

5) Le genre de ces lettres, assez commun aujourd'hui, était nouveau au temps d'Euler où les sciences sortaient à peine de leur rôle d'attributions exclusives des initiés. Voici ce que Condorcet en dit: « — ouvrage précieux par la clarté singulière avec laquelle l'auteur y a exposé les vérités les plus importantes de la mécanique, de l'astronomie physique, de l'optique et de la théorie des sons, et par des vues

infiniment en m'indiquant la source à laquelle vous avez puisé votre assertion, à moins que ma supposition ne soit fondée. Dans ce cas, vous trouverez certainement et vous saisirez l'occasion, en rectifiant le passage cité, ou en le faisant disparaître de votre morceau classique, de rendre justice à la fois à trois génies immortels dont l'humanité se glorifie.

Je sais d'ailleurs l'estime et l'admiration sincères que vous professez pour Euler, et j'ai été frappé des belles paroles par lesquelles vous venez de nous révéler, pour ainsi dire, le secret de sa prodigieuse fécondité: «il calculait, dites vous, sans le moindre effort apparent, comme les hommes respirent, comme l'aigle se tient dans les airs.» Ces paroles simples renferment une si haute vérité, elles caractérisent si parfaitement la nature du génie d'Euler, elles résument si bien et d'un seul trait de plume, ce que les Eloges développent longuement, que je vous demanderais la permission de les préposer, en guise d'épigraphe, aux Oeuvres posthumes d'Euler que je publie dans ce moment.

M. Arago me répondit sous la date du 1^{er} juillet 1850:

— J'ai reçu votre lettre avec une vive reconnaissance; il m'est doux de penser que vous, si bon juge en pareille matière, avez bien voulu donner votre approbation à ma biographie de Condorcet. Soit dit en passant, depuis sa publication, vous êtes la première personne qui m'en ait parlé. Ce n'est pas ainsi que les choses se passaient dans le siècle dernier; mais tout va en se perfectionnant, à reculons. La phrase qui vous a si justement blessé, est tirée textuellement d'une lettre de D'Alembert à Lagrange. Je me rappelais avoir vu des paroles plus inconvenantes encore dans des lettres autographes de Lagrange à D'Alembert. Cette correspondance était sortie de mes mains; j'ai eu quelque peine à me la procurer de nouveau; cela vous expliquera le long délai qui s'est écoulé entre la date de votre lettre et ma réponse. Pardonnez moi si je transcris ici ces passages que je condamne de toute non ame; le désir de me justifier à vos yeux me fait passer sur toute autre considération....

A cette lettre étaient annexés les extraits suivants d'une correspondance inédite entre Lagrange, D'Alembert et Condorcet. Nous ne pensons pas faire tort à ces noms illustres, aussi peu qu'à notre immortel Euler, en les reproduisant ici; l'auréole brillante qui entoure ces gloires litté-

ingénieuses, moins philosophiques, mais plus savantes que celles qui ont fait survivre la pluralité des mondes de Fontenelle au système des tourbillons. Le nom d'Euler, si grand dans les sciences, l'idée imposante que l'on se forme de ses ouvrages, destinés à développer ce que l'analyse a de plus épineux et de plus abstrait, donnent à ces lettres si simples, si faciles, un charme singulier. Ceux qui n'ont pas étudié les mathématiques, étonnés, flattés peut-être de pouvoir entendre un ouvrage d'Euler, lui savent gré de s'être mis à leur portée, et ces détails élémentaires des sciences acquièrent une sorte de grandeur par le rapprochement qu'on en fait avec la gloire et le génie de l'homme illustre qui les a tracés. M. Arago nous apprend même que ce fut Condorcet qui, par une édition parisienne, donna de la vogue à cet ouvrage en France.

raires du siècle dernier n'en perdra rien de son éclat; je dirai plus: il est presque consolant de voir que ces natures d'élite n'étaient point exemptes des petites faiblesses inhérentes à la nature humaine.

Extrait d'une lettre de Lagrange à D'Alembert.

Berlin 2 juin 1769.

«Les ouvrages que M. Euler publie à Pétersbourg étaient faits depuis longtemps, et n'étaient restés en manuscrits que faute d'un libraire qui voulût s'en charger. Il y en a même un qu'il n'aurait pas dû publier pour son honneur; ce sont ses lettres à une princesse d'Allemagne.

Lagrange à D'Alembert.

2 août 1769.

J'avais compté vous envoyer en même temps les lettres de M. Euler que vous souhaitez de voir, mais comme elles auraient trop grossi le paquet, je les remets à une autre occasion; d'autant plus qu'elles n'ont guère d'autre mérite que d'être sorties de la plume d'un grand géomètre. Je serais fort curieux de savoir s'il a concouru pour le prix, et si sa théorie est telle qu'il l'a vantée; je ne puis excuser la démarche qu'il a faite d'annoncer sa découverte longtemps avant de la donner au public, qu'en supposant qu'il ait voulu par là décourager ceux qui auraient pu concourir pour le prix; en quoi je ne doute pas qu'il ait parfaitement réussi. Au reste, je souhaite fort qu'il puisse tenir tout ce qu'il a promis, et j'applaudirai de tout mon coeur à ses succès.

Du même au même.

Berlin 20 décembre 1770.

Je vous enverrai les lettres de M. Euler à une princesse d'Allemagne que vous souhaitez de voir, et qui vous amuseront peut-être par les sorties que vous y trouverez contre les esprits forts.

Lagrange à D'Alembert.

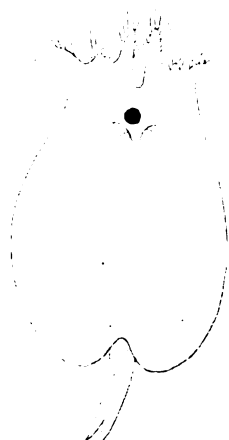
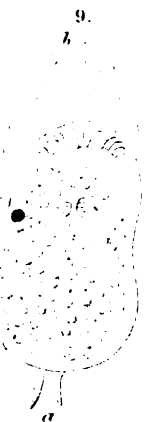
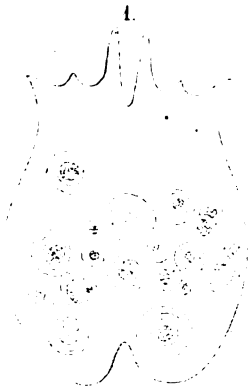
Berlin 24 février 1772.

Il me semble que ces recherches (sur la comète de 1769) ne répondent pas, à beaucoup près, au moins quant à la partie analytique, à la manière un peu emphatique dont M. Euler les avait annoncées.

Ne vous semble-t-il pas que la haute géométrie va un peu en décadence? Elle n'a d'autre soutien que vous et M. Euler, car pour moi je ne puis vous suivre que de loin.

Berlin 26 août 1770.

Je vous suis bien obligé du précis que vous avez bien voulu me donner de la pièce d'Euler sur la Lune. Non seulement



je ne vois pas que sa méthode puisse avoir quelque avantage sur les méthodes connues, mais il me paraît au contraire qu'elle leur est même inférieure à plusieurs égards; d'ailleurs, cette méthode ne contient rien, ce me semble, qui puisse être pris pour une découverte, et encore moins pour une découverte telle que M. Euler l'avait annoncée. J'aurais bien de la peine à passer une pareille fanfaronnade (!) à un écolier; du moins j'en concevrais une très mauvaise opinion, et je crois que je n'aurais pas tort *).

Lagrange à Condorcet.

Berlin 13 juin 1770.

Je suis très aise que M. Euler ait été en partie au moins récompensé de son travail et de sa bonne volonté; il est vrai qu'il y a eu un peu de fanfaronnade dans la démarche qu'il a faite d'écrire des lettres circulaires à toutes les académies pour leur annoncer sa prétendue solution du problème des trois corps, mais aussi, la déclaration que vous faites dans votre programme doit lui servir d'admonition salutaire.

Turin 1 janvier 1766.

Avez-vous lu le 3ème volume de la Mécanique d'Euler? Il y a beaucoup de verbiage, mais il contient d'excellentes choses **).

On voit par ces passages, d'abord, que M. Arago a eu parfaitement raison de dire que «Lagrange et d'Alembert n'accordaient aucune estime aux Lettres d'Euler à une princesse d'Allemagne»; il est certain, au moins, que ce premier essai de populariser, ou de mettre à la portée des gens du monde les sciences abstraites, n'était point du goût de Lagrange. Quant à la seconde moitié de la phrase de M.

*) Voici, à ce sujet, un passage d'une lettre qu'Euler adressa à Lagrange, sous la date du 20 (31) mai 1771: «Depuis environ un an, la théorie de la Lune m'a tellement occupé, que je n'ai presque pu penser à autre chose. Trois habiles calculateurs (son fils Jean-Albert, Lexell et Krafft) ont bien voulu m'assister pendant tout ce temps; quoique nous ayons rencontré mille obstacles, nous les avons surmontés, presque tous, assez heureusement, de sorte que nos travaux sur cette manière se trouvent actuellement sous presse. Jamais recherche n'a demandé autant de calculs pénibles et autant d'adresse dans l'exécution; il s'en faut cependant de beaucoup que cette matière soit entièrement épuisée; nous devons nous contenter, si les tables que nous en avons tirées s'accordent mieux encore avec le ciel, que celles de MM. Mayer et Clairaut, et si leur usage est beaucoup plus facile.»

**) Il s'agit, à ce qu'il paraît, de la *Theoria motus corporum solidorum seu rigidorum* dont la première édition parut en 1765. On je me trompe, ou ce que Lagrange désigne par *verbiage* est précisément une des qualités qui assurent aux oeuvres d'Euler leur mérite immortel. Quel est le Géomètre qui, de nos jours encore, oserait se dispenser d'étudier Euler? — Les travaux de D'Alembert, son cadet en âge, n'intéressent, tout au plus, que l'histoire littéraire.

Arago, il est évident qu'elle n'est pas une citation textuelle des paroles d'un tiers, et il est toujours encore permis de supposer que l'expression de *Commentaire sur l'Apocalypse*, si toutefois elle se rencontre dans une lettre de D'Alembert, ait été gratuitement rapportée aux *Lettres*, M. Arago ignorant alors l'existence du petit opuscule théologique cité ci-dessus, dont D'Alembert, qui vécut longtemps, avec Euler, à Berlin, quoique à une époque postérieure, pouvait bien avoir connaissance. Toujours est-il, que quelle que soit l'affinité d'intelligence et de génie de ces grands hommes, leur manière de voir en matière de religion était immensément différente. Le reste du blâme renfermé dans ces passages frappe une faiblesse connue et souvent reprochée à Euler, faiblesse que Lagrange flétrit même du nom peu courtois de *fanfaronnade*. — Est-il donc si étonnant, après tout, qu'un homme supérieur, habitué à mesurer la valeur de ses travaux, non par les efforts qu'ils lui avaient coûtés, mais par les tentatives infructueuses, auxquelles, avant lui, s'était souvent brisé le génie des premiers géomètres de son temps, qu'un pareil homme, dis-je, acquière une telle conscience de sa propre force, qu'il lui échappe parfois d'en faire parade et de produire ses succès sous forme de défis? On sait que Daniel Bernoulli, en véritable ami, lui a souvent directement reproché cette faiblesse, et qu'Euler, loin de s'en offenser, lui rendait la pareille, en tâchant, entre autres, de le réconcilier avec son père, et en lui faisant sentir les torts qu'il avait eus envers lui.

31. UEBER KUKUKSEIER UND WINTEREIER DER SOGENANNTEN WAPPENTHIERCHEN (*Brachionus*); VON DR. J. F. WEISSE. (Lu le 27 juin 1851.)

(Mit einer lithographirten Tafel.)

I. Kukukseier 1).

Ehrenberg erzählt S. 43¹ seines grossen Infusorienwerks folgendes: «Ich hielt die *Notommata Brachionus* eine Zeitlang für einen *Brachionus*, überzeugte mich aber allmählig, dass es ohne Schale war. Noch viel auffallender war eine andere Beobachtung. Es interessirte mich nämlich dann besonders sehr, zu bemerken, dass es also eine *Notommata* gebe, welche ihre Eier, wie *Brachionus*, auf dem Rücken trägt; daher waren diese Eier ein besonderer Gegenstand scharfer Aufmerksamkeit. Da bemerkte ich denn, dass einige Thierchen viel kleinere Eier trugen, als andere. Ja, ich sah zuweilen 5 — 6 Eier, von denen nur eins die Normal-Grösse hatte. Gleichzeitig untersuchte ich die *Notommata granularis* und spürte besonders deren Eiern nach. Bald fiel mir ein körniger schwar-

1) Hieher gehört nicht das, was Ehrenberg S. 349 über Leeuwenhoek's Kukukseier referirt. Letzterer verglich nur einige von ihm in Pfeffer-Infusion beobachtete Infusorien hinsichtlich ihrer Gestalt mit *Cuckow-eggs*.

zer Fleck in all den kleinen Eiern auf, die sich auf der *Notommata Brachionus* fanden, und diess leitete zum Auffinden der sonderbaren Thatsache, dass *N. granularis* ihre Eier auf den Rücken der *N. Brachionus* legt. Ich fand dasselbe später wieder an *Brachionus Pala*, welcher auch verschiedene Eier trug, und sehe in diesem Verhältnisse etwas der bekannten Sage vom Kukul Aehnliches u. s. w.*

Schon im Jahre 1849 (s. meine zweite Nachlese St. Petersburgischer Infusorien, im *Bull. phys.-math. Tom. VIII. No. 18*) meldete ich, dass ich dergleichen Eier nicht selten auch an *Brachionus urceolaris* wahrgenommen, sprach aber zugleich meinen Zweifel aus gegen die von Ehrenberg aufgestellte Hypothese, als ob sie von der *Notommata granularis* auf genannte Räderthiere abgesetzt würden, und war der Meinung, dass sie wohl nur zufällig an ihnen hängen bleiben mögen. Auch in diesem Jahre sah ich, wie damals, im Mai dergleichen Eier an *Brachionus urceolaris*, von welchem ich eine solch' gedrängte Menge vor mir hatte, dass das Wasser, in welchem sie lebten, nicht nur milchartig, sondern auf seiner Oberfläche fast rahmartig erschien. Obgleich nun neben den gewöhnlichen Eiern dieser Thierchen auch jene kleineren, durch den schwarzen granulirten Fleck im Innern sogleich von jenen zu unterscheiden, in grosser Anzahl vorhanden waren, konnte ich doch kein einziges Individuum der *N. granularis* eher bemerken, als bis solche unter meinen Augen aus jenen Eiern hervorbrachen. Ich bin daher jetzt geneigt, die vermeintliche *N. granularis* für eine Frühgeburt aller oben genannten Räderthiere, und die granulirten schwarzen Häufchen in ihren Leibern für noch nicht verbrauchte Dottermasse zu halten. Oder sollte hier etwa der Generationswechsel eine Rolle spielen?

Späterer Zusatz. Nachdem ich vorliegenden Aufsatz bereits der Akademie zu überreichen die Ehre gehabt, kam mir in einem saturirt grünen Sumpfwasser meine *Diglena granularis*²⁾ wieder zu Gesicht. Ich fand sie auch jetzt, wie damals, als ich sie entdeckte, in überaus zahlreicher Gesellschaft von *Diglena catellina*, deren Eier in grosser Menge zwischen zusammengeballten *Chlamydomonas Pulvisculus* und *Chlorogonium euchlorum* umher lagen und häufig die Jungen unter meinen Augen an's Tageslicht treten liessen. Unter diesen Eiern waren jedoch grössere und auch mehrere etwas kleinere zu unterscheiden. In beiden Arten konnte ich zwei kleine rothe Augenpunkte, jedoch nur in den grösseren einen Zahnapparat wahrnehmen, welcher in den kleineren fehlte. Letztere waren aber durch einen kleinen schwarzen Fleck im hintern Theile des Körpers bezeichnet. Jenen entschlüpfte die nicht zu verkennende *Diglena catellina*, aus diesen sah ich meine *D. granularis* hervorkommen. Also, wird man sagen, waren die grösseren Eier die der *D. catellina*, die kleineren aber die der *D. granularis*. Der Meinung bin ich indessen nicht, weil erstens diese kleineren Eier viel zu gross für das schwächliche Thierchen sind und weil zweitens die Zahl der vorhandenen

Individuen desselben unverhältnissmässig klein gegen die Zahl der gefleckten Eier war. Ich glaube vielmehr, dass die *D. granularis* gleich der *Notommata granularis* eine Frühgeburt sei und reihe diesen beiden noch die *Enteroplea Hydatina* an, von welcher Ehrenberg mit gross-gedruckten Lettern in der kurzen Diagnose sagt: *Hydatinae sentae simillima*.

Ausser diesen so eben angeführten Worten Ehrenberg's finden sich aber bei ihm noch mehrere andere Aeusserungen, welche ich als bedeutende Stützen für meine Ansicht aushebe. So z. B. sagt er S. 412: *Die wahre Enteroplea fand ich wieder am 26. Aug. 1836 mit Hydatina senta und pflege sie seitdem, wenn diese häufig ist, oft einzeln darunter zu finden.* Ferner ebend.: *Neuerlich fand ich auch zwischen Eiern der Hydatina solche mit einem innern dunklen Fleck und ich überzeugte mich durch Druck, dass das ausgebildete Junge zahnlos war, weshalb ich diese für Eier der Enteroplea zu halten volles Recht hatte (?), denn der dunkle Fleck ist das körnige charakteristische Organ dieser Thierchen.* Und endlich: *Es ist das einzige Räderthierchen, von dem ich mit voller Sicherheit weiss, dass es keine Zähne hat.*

Zu den letzten Worten Ehrenberg's habe ich zu bemerken, dass ich mich jetzt auf's Genaueste davon überzeugen konnte, dass auch *Diglena granularis* zahnlos sei, so wie ich bei *Notommata granularis* nie einen Zahnapparat wahrgenommen. Ehrenberg selbst, nachdem er in Bezug auf letztere S. 427 zwar von einem dicken Schlundkopfe mit unklaren, wahrscheinlich einzahnigen Kiefern gesprochen, sagt am Ende seiner Beschreibung: *Am 5ten Juni 1836 fand ich das Thierchen wieder mit Brachionus Pala und suchte die Zähne umsonst.*

Ferner sind noch folgende Stellen hieher zu ziehen: S. 396 unter *Microcodon*: *Im mittlern Körper war ein schwärzlicher oder röthlicher runder Körper, wie er bei mehreren, besonders jungen Thieren (Lacinularia, Enteroplea, Notommata granularis) beobachtet ist, dessen Natur aber unklar blieb.* — S. 401 unter *Stephanoceros*: *Junge haben einen kleinen drüsigen dunklen Körper im Innern.* — S. 403 unter *Lacinularia*: *Am Dickdarme liegt noch ein unpaares drüsiges Organ mit einem oder einigen dunklen Körnchen.* — S. 409 unter *Floccularia ornata*: *Oft fand sich überdiess in der Gegend des Eierstocks ein brauner ovaler Körper, dem ähnlich, welcher bei Microcodon vorkommt, auch bei Lacinularia, Enteroplea und Notommata granularis wohl vorhanden ist.* Endlich S. 445 unter *Diglena catellina*: *Im Ei sah ich noch einen dunklen Fleck, wie bei Notommata granularis.*

Fasse ich nun alles Voranstehende zusammen, so wird es mir höchst wahrscheinlich, dass *Not. granularis*, *Digl. granularis* und *Enteroplea Hydatina* nicht eigene Arten, sondern nur unvollendete, noch zahnlose Junge von resp. *Brachionus urceolaris*³⁾, *Diglena catellina* und *Hydatina senta* seien, und bin ich geneigt, den innern körnigen Fleck, welchen Ehrenberg

2) *Bull. Tom. VIII. No. 18.*

3) Dass Ehrenberg die *Not. granularis* mit *Not. Brachionus* und *Brachionus Pala*, ich aber mit *Brachionus urceolaris* zusammen gesa-

(S. 412) ein in seiner Function unklares Organ nennt, für nichts weiter, als für rostende Dottermasse zu halten. Ist dem aber so, alsdann fiel der Ausdruck: „Kuhkeiser“ hinweg und alle dergleichen gefleckte Eier hiessen mit grösserem Rechte: Abortiv-Eier.

2. Wintererier.

Ende Mai, als ich obige Beobachtung beendet hatte, erhielt ich aus Katherinenhof ein fast reines Teichwasser, das aber, in eine weisse Schüssel abgegossen, gelblich gefärbt erschien. Auch hier fand sich *Brachionus urceolaris* in unabsehbarer Menge, aber fast ohne Ausnahme nur sogenannte Dauer- oder Wintererier (1 bis 2) an sich herumschleppend. Diese Eier, welche aller Wahrscheinlichkeit nach den Winter hindurch ihrer Reife entgegengegangen, unterschieden sich in mancher Hinsicht, besonders aber durch ihre lebhaft gelbe Farbe, von welcher offenbar die Färbung des Wassers herrührte, von jenen unreifen Winteriern, welche ich sonst zu sehen Gelegenheit gehabt und auch von Ehrenberg abgebildet worden sind (Tab. LXIII Fig. III. 3.).

Nachdem das Wasser einige Tage auf meinem Zimmer gestanden, senkten sich die Thiere sammt ihren Eiern in Gestalt von gelblich-gefärbten Schleimflocken zu Boden, und als ich ein Weniges davon unter das Mikroskop brachte, fand ich die Meisten schon im Absterben begriffen. Am folgenden Morgen fand ich grössere Schleimhaufen auf dem Boden der Schüssel und der grösste Theil der Mutterthiere war todt, noch hingen aber die gelben Eierchen an ihnen. In den nächsten Tagen, wo sich die Leichen immer mehr und mehr auflösten, fielen die Eier von ihnen ab und lagen in grossen Haufen auf den zerstörten Leibern der Mütter, welchen nur noch die Umrisse der Panzer geblieben waren. Es bot sich aber jetzt eine sonderbare Erscheinung dar. Diese Panzerreste nämlich waren ohne Ausnahme von kleinen kreisrunden, mit concentrischen Ringen umgürteten, aber bewegungslosen, Körperchen erfüllt, welche im Innern einen granulirten Kern enthielten. Die Zahl derselben variierte; belief sich aber nicht selten auf 20 bis 30 Stück (s. fig. 1). Ihre Entstehung, wie ihre Bedeutung, war mir ein Räthsel. Ich zerquetschte nun mehrere der an den abgestorbenen Thieren noch haftenden Eier, welche eine gedrängte Masse kleiner Kügelchen (Dotter) aus den entstandenen Rissen ausströmen liessen (s. fig. 4.), und bemerkte, dass jene ringförmigen Körperchen auch in einigen Eiern, welche durch den Druck entleert worden waren, sichtbar wurden. Später, wo ich dergleichen Ringe auch in leeren Eiern (s. fig. 5.), welche keinem Druck ausgesetzt gewesen, vorfand, glaubte ich annehmen zu müssen, dass sie nur in nicht zur Reife gelangten oder in verdorbenen Eiern anzutreffen seien. Um vielleicht Aufschluss über diese räthselhafte Erscheinung zu erhalten, beschloss ich, das Wasser so lange wie möglich auf-

zubewahren. Dieser Entschluss hat mich indessen zu einer andern höchst überraschenden Entdeckung hinsichtlich der Entwicklung der Wintererier selbst geführt, wie man sehen wird.

Bisher hat weder Ehrenberg, noch sonst ein Naturforscher uns sagen können, welchen Entwicklungsgang diese Eier verfolgen, da noch Niemand das Ausschlüpfen der Jungen aus ihnen beobachtet hat. Dieses Problem hat sich mir vollständig aufgeschlossen. Ich bemerkte eines Tages, als ich oben erwähnte Ringe betrachtete, ein Ei, welches an seinem spitzeren Ende eine kleine, mit schwärzlichen Kügelchen angefüllte Blase zeigte, in welcher seitwärts ein ansehnlicher hellrother Punkt zu sehen war. Als ich mich anschickte, letzteren schärfer in's Auge zu fassen, nahm ich eine undulirnde Wimperbewegung im vordern Theile der Blase wahr und glaubte auch ein Anschwellen derselben zu bemerken. Ein schnell auf das Ei geworfener Blick setzte es ausser allen Zweifel, dass jene Blase aus dem Eie hervorging; denn je mehr sie anschwell, desto lichter wurde der Raum, welchen der Embryo daselbst eingenommen hatte, und bald darauf konnte ich deutlich den nachrückenden Leib desselben von dem zurückbleibenden Chorion unterscheiden (s. fig. 8.). Das langsame, aber stetige Hervortreten des ganzen Sackes dauerte 5 Minuten und als das letzte Stück desselben herausschlüpfte, klappte ein kleiner Deckel zu und verschloss das entleerte Ei. Der aus demselben getretene Fötus nahm jetzt einen grössern Raum ein, als das ganze frühere Ei, war aber noch mit einer zarten Hülle dicht umkleidet, so dass er innerhalb derselben sich nur wenig rühren konnte. Das grosse rothe Auge, Andeutungen des Räderorgans und die Mandibeln konnten deutlich wahrgenommen werden (s. fig. 9.). Nach wenigen Minuten zerriss plötzlich diese Membran (*Amnion*) am hintern Ende, wo ein kleiner Gabelschwanz hervortrat, das Thier dehnte sich in die Länge und brachte sein Räderwerk in raschen Umschwung, wodurch die zerrissene Hülle, gleich einem Hemde, von hinten nach vorn über den Kopf weggezogen und dann zur Seite geworfen ward. Das nun völlig befreite Neugeborene, das mir bedeutend grösser erschien, als die aus den gewöhnlichen Eiern hervorkommenden Jungen, schwamm langsam davon und entfaltete sich immer mehr und mehr (s. fig. 10.).

Da ich diesen interessanten Hergang in der Folge sehr oft mit der gehörigen Ruhe zu beobachten Gelegenheit gehabt⁴⁾, sind mir manche Nebenumstände, welche mir das erste Mal entgangen waren, vollständig klar geworden; namentlich ist es mir zweimal geglückt, das Sichaufschliessen des merkwürdigen Deckels von Anfang an zu beobachten, um zu erfahren, ob er plötzlich aufspringe oder von dem andringenden Embryo-Sack allmählig gehoben werde. Es findet aber letzteres Statt. Kurz vorher wird der Embryo im Eie sehr unruhig und

hen, kann nicht als Einwand geltend gemacht werden. Unvollkommene Früchte dieser sich so sehr gleichenden Räderthiere können vollkommen gleich aussehen.

4) Besonders war es am 15. Juni nicht selten, dass ich in einem und demselben Tropfen drei bis vier Junge auskriechen sah. Mit diesem Tage aber trat bei uns auch erst wahres Sommerwetter ein.

es presst sich alsdann ein schmales Stück des Sackes zwischen dem freien Ende des Deckels und dem Eie hervor und drängt durch sein allmähliges Anschwellen jenen bis über die lothrechte Linie hinaus. Jederzeit klappt der Deckel nach dem vollständigen Austreten des Sackes wieder zu. Obgleich unter den Tausenden von Eiern, welche ich durchmusterte, sich viele fanden, deren Deckel bald mehr bald weniger sich erhoben hatte und in welchen ich leise Wimperbewegungen deutlich wahrnehmen konnte (s. fig. 7.), ist es mir dennoch, wie gesagt, nur zweimal vergönnt gewesen, den Anfang dieses Processes zu belauschen⁵⁾. Wenn ich dergleichen fast gereifte Eier durch einen sanften Druck zerquetschte, platzten sie nicht, sondern öffneten sich an der Spitze, wo sich der Deckel befindet und ergossen eine Menge gewöhnlicher Dotterkugeln, zwischen denen mitunter noch lebende, aber entweder zu früh geborne oder durch den Druck verstümmelte Embryonen sich befanden. Wie unentbehrlich dem Embryo die ihn eng umschliessende Hülle zum glücklichen Geborenwerden sei, sah ich zweimal, wo dieselbe gleich zu Anfange des Austretens zerriss. Obgleich das eingekeilte Junge die frei gewordenen Räder heftig bewegte, rückte dennoch die Geburt nach mehrstündiger Dauer nicht vorwärts.

Der besonders merkwürdige Deckel hat sein Charnier, wenn ich mich so ausdrücken darf, stets an der flachen oder etwas concav erscheinenden Hälfte der Eier. Da diese aber in dem engen Raume zwischen Object- und Deckglas gleichsam auf den Seiten liegen, bin ich geneigt zu glauben, dass dasselbe eigentlich nach unten gelegen sei und der sich öffnende Deckel (besser vielleicht Klappe benannt) gewissermaassen als Brücke für den zu Tage kommenden Embryo diene. Wenn ich in einem vollen Tropfen dergleichen Eier ohne Deckglas betrachtete, fand ich nicht selten solche, in welchen die Contour des werdenden Thieres vollkommen in der Mitte lag und das regelmässig sich darstellende Ei nach oben stark gewölbt erschien (s. fig. 3.).

Nachdem ich die Entwicklung der in Rede stehenden Eier so umständlich wie möglich beschrieben habe, weil es sich vielleicht nicht so leicht treffen dürfte, dass dieselbe sich einem anderen Beobachter, und mir wohl in meinem ganzen Leben nicht mehr, darbieten werde, habe ich nur noch folgende Zeitbestimmungen hinzuzufügen. Die Dauer des Auskühlens aus dem Ei dauert 5 — 10 Minuten und eine gleiche Zeit vergeht, ehe das Amnion platzt. Das Abstülpen des letzteren ist jedoch in der Regel schon nach Verlauf von einer Minute bewerkstelligt.

5) Der Moment des Offenstehens mag vielen dieser Thierchen zum Verderben gereichen. So sah ich eines Tages, wie ein gieriger *Trachinus vorax* seinen langen Hals in ein geöffnetes Ei einbohrte und nach Herzenslust die Dotterkugeln in raschem Strome in sich einsog. Es gesellte sich ihm bald darauf noch ein solches Raubthier bei und es war in der That ein ergreifendes Schauspiel, zu sehen, wie diese beiden Fresser gemeinschaftlich über den Leckerbissen herfielen, sich abwechselnd die Beute streitig machten und, als nichts mehr aus dem ausgezogenen Ei für sie zu holen war, sich eilig davonmachten.

Um endlich nochmals auf jene Ringe, welche zu vorliegenden der Entdeckung veranlassten, zurückzukehren, muss ich offen gestehen, dass sie mir ein Räthsel geblieben, dessen Auflösung ich befähigteren Forschern überlassen muss.

Erklärung der Abbildungen.

Sie sind sämmtlich, mit Ausnahme von fig. 11, unter einer 290fachen diametralen Vergrösserung gezeichnet worden.

- Fig. 1. Ein abgestorbener *Brachionus* mit 19 ringförmigen Körperchen in seinem Innern.
- Fig. 2. Ein vollständiges Ei, wie es sich unter einem Deckglase darstellt.
- Fig. 3. Ein ohne Deckglas betrachtetes reifes Ei.
- Fig. 4. Ein durch starken Druck zersprengtes Ei.
- Fig. 5. Ein leeres Ei, mit vielen ringförmigen Körperchen angefüllt.
- Fig. 6. Ein leeres Ei mit offen stehendem Deckel.
- Fig. 7. Ein noch gefülltes Ei, dessen Deckel sich gehoben hat.
- Fig. 8. Das Hervortreten des Embryo's darstellend. *a.* das im Ei zurückbleibende Chorion. *b.* die nachrückende Partie des Embryo-Sackes. *c.* der schon an's Tageslicht getretene Theil desselben. *d.* der zurückgeschlagene Deckel des Eies. *e.* das Auge. *f.* Räder-Wimpern.
- Fig. 9. Der aus dem Ei hervorgekommene, aber noch mit dem Amnion umhüllte Embryo. *a.* der nach dem Zerreißen dieser Membran hervorgetretene Gabelschwanz. *b.* Das durch Hülfe des Räderorgans über den Kopf weggezogene Amnion, welches nach dem Fortschwimmen des Thiers noch lange sichtbar bleibt.
- Fig. 10. Das Neugeborene, nur in allgemeinen Umrissen.
- Fig. 11. Ein Haufen Eier, 26 an der Zahl, unter welchen vier leere, bei einer Vergrösserung von 110mal im Durchmesser gezeichnet. Zur Unterlage dienen ihnen Panzer-Reste ihrer Mütter. Diese Vergrösserung reicht vollkommen aus, um den Geburtsact deutlich zu beobachten.

Emis le 11 août 1851.

(Ci-joint un Supplément.)

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Dédicov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voas, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 32. Sur la fraction continue eulérienne. CLAUSEN. 33. Recherches ichthyologiques. BAER. 34. Les phénomènes périodiques des plantes, durant l'éclipse du soleil. RUPRECHT. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

32. UEBER DEN WERTH DES KETTENBRUCHS

$$\frac{a+b}{a+1+b+1} = 1 - \frac{1}{a+2+b+2} = 1 - \frac{1}{a+3+\text{etc.}}$$

WENN b GRÖßER ALS $a+1$ IST, VON HERRN OBSERVATOR DR. CLAUSEN IN DORPAT. (Lu le 28 février 1851).

Obgleich die oben stehende Function so ausserordentlich einfach ist, dass man auf den ersten Anblick glauben möchte, der analytische Ausdruck derselben müsse äusserst leicht zu finden sein; so stösst man doch bei der Bestimmung desselben auf ganz unerwartete grosse Schwierigkeiten. Euler, der mehrmals den einfachsten Fall untersuchte, wenn a und b ganze positive Zahlen sind, gelangte nur durch sehr sinnreiche Methoden zur Bestimmung des Werthes in diesem Falle. Das gefundene Resultat, dass diese Werthe rationale Brüche seien, war um so auffallender, als für ganze kleinere und negative Werthe von b der Bruch transcendent wird, und von der Basis der natürlichen Logarithmen abhängt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen von Euler und Andern in Beziehung auf diesen Kettenbruch hat Professor Stern in Göttingen im Crelle'schen Journale für Mathematik Bd. 8,

Seite 42 nach einer eigenen Methode entwickelt. Es ergibt sich für den Werth des Kettenbruchs der Quotient zweier hypergeometrischen Reihen, deren Werthe bloss in dem Falle, dass sie abbrechen, oder nur eine endliche Anzahl Glieder enthalten, angebar sind. Hiedurch werden die Euler'schen Resultate sämmtlich dargestellt, und zugleich die Fälle, wenn $b-a$ eine ganze positive Zahl ist, ohne dass a und b ganze Zahlen sind. Wenn b aber eine ganze Zahl ist, und a ein Bruch, so stimmt der nach der Formel berechnete Werth durchaus nicht mit dem directe berechneten überein, z. B. wenn $a=\frac{1}{2}$, $b=2$.

Es veranlasste mich dieser Umstand, die Theorie dieses Kettenbruchs ausführlicher, und wenn möglich, in aller Allgemeinheit zu entwickeln. Zwar ist mir das letztere nicht gelungen, jedoch da ich auch für die Fälle, wenn b eine ganze Zahl ist, a aber ein Bruch, die wahren Werthe gefunden habe, so glaube ich meine Arbeit als nicht ganz nutzlos darlegen zu dürfen.

1. Es sei

$$F(\lambda) = \frac{b+\lambda-1}{a+\lambda-1+F(\lambda+1)} \quad (1)$$

in welcher Formel $F(\lambda)$ eine Function der ganzen Zahl λ bedeutet. Setzt man hierin $F(\lambda) = \frac{\psi(\lambda)}{\varphi(\lambda+1)}$, worin $\psi(\lambda)$ eine andere Function von λ bezeichnet, so findet sich

$$(b+\lambda-1)\psi(\lambda-1) - (a+\lambda)\psi(\lambda) - \psi(\lambda+1) = 0 \dots (2)$$

Diese Gleichung ist eine endliche Differenzengleichung zweiten

Grades; ihr. allgemeines Integral enthält also zwei willkürliche Constanten. Nach Bestimmung derselben hat man den Werth des Kettenbruchs: $a + \frac{\psi(1)}{\psi(0)}$.

Man sieht leicht, dass die vollständige Integration der Gleichung nur die Kenntniss von zweien verschiedenen particulären Integralen erfordert. Denn es seien diese, die beide der Gleichung (2) Genüge thun: $\psi(\lambda) = \varphi(\lambda)$ und $\psi(\lambda) = \chi(\lambda)$; so ist das allgemeine Integral $\psi(\lambda) = k\varphi(\lambda) + k'\chi(\lambda)$, worin k und k' die erwähnten Constanten bezeichnen.

2. Es sei

$$y = x^{-(b-a-2)}(x-1)^{(b+\lambda-1)}e^{-x},$$

(e bedeutet die Basis der natürlichen Logarithmen) so wird:

$$dy = -\left\{ \begin{aligned} &(b-a-2)x^{-(b-a-1)}(x-1)^{(b+\lambda-1)} \\ &+ (b+\lambda-1)x^{-(b-a-2)}(x-1)^{(b+\lambda-2)} \\ &- x^{-(b-a-2)}(x-1)^{(b+\lambda-1)} \end{aligned} \right\} e^{-x} dx$$

welche Gleichung nach einer leichten Reduction sich in folgende verwandelt:

$$dy = \left\{ - (x-1)^{b+\lambda} + (a+\lambda)(x-1)^{b+\lambda-1} + (b+\lambda-1)(x-1)^{b+\lambda-2} \right\} x^{-(b-a-1)} e^{-x} dx.$$

Wenn $b+\lambda > 1$ ist, so ist $\int dy = 0$ zwischen $-\frac{1}{2}$ und $+\infty$ genommen. Setzt man demnach:

$$\int_1^\infty x^{-(b-a-1)}(x-1)^{b+\lambda-1} e^{-x} dx = f(\lambda) \dots (3)$$

so wird:

$$0 = -f(\lambda+1) + (a+\lambda)f(\lambda) + (b+\lambda-1)f(\lambda-1).$$

Vergleicht man diese Gleichung mit der Gleichung (2), so findet man:

$$\psi(\lambda) = (-1)^\lambda f(\lambda) \dots (4)$$

welches demnach ein particuläres Integral der Gleichung (2) ist.

3. Ein zweites particuläres Integral bildet die schon bekannte, für ganze Werthe von a und b geltende Reihe:

$$f_1(\lambda, x) = 1 + \frac{b-a-2}{1} (b+\lambda-1)x + \frac{(b-a-2)(b-a-3)}{1 \cdot 2} (b+\lambda-1)(b+\lambda-2)x^2 + \dots$$

worin das Gesetz der Fortschreitung augenfällig ist. Auf gleiche Weise wie Gauss in den *Disquisitiones generales circa seriem infinitam*, findet man für diese Reihe:

$$(b+\lambda-1)x f_1(\lambda-1, x) - \{(a+\lambda+1)x-1\} f_1(\lambda, x) - f_1(\lambda+1, x) = 0$$

also auch:

$$(b+\lambda-1)f_1(\lambda-1, 1) - (a+\lambda)f_1(\lambda, 1) - f_1(\lambda+1, 1) = 0 \dots (5)$$

welches mit der Gleichung (2) verglichen ein zweites particuläres Integral derselben giebt:

$$\psi(\lambda) = f_1(\lambda-1) - \dots$$

4. Wir haben also, vorausgesetzt, dass die beiden Integrale sich nicht bloß durch einen constanten Factor unterscheiden, das allgemeine Integral der Gleichung (2):

$$\psi(\lambda) = (-1)^\lambda k f(\lambda) + k' f_1(\lambda, 1) \\ F(\lambda) = \frac{(-1)^\lambda k f(\lambda) + k' f_1(\lambda, 1)}{(-1)^{\lambda-1} k f(\lambda-1) + k' f_1(\lambda-1, 1)} \dots (6)$$

Bestimmt man nun die Constanten so, dass $F(m) = 0$, welches immer geschehen kann; so bricht der Kettenbruch beim m ten Gliede ab, und man hat den Werth der ersten m Glieder desselben:

$$a + \frac{-kf(1) + k'f_1(1, 1)}{kf(0) + k'f_1(0, 1)}$$

5. Der Werth von $F(\lambda)$ für ein sehr grosses λ lässt sich näherungsweise folgendermaassen finden. Es ist für ein sehr grosses x der Werth des Differentialquotienten, bis auf Grössen von der Ordnung $\frac{1}{x}$ genau $x^{a+\lambda} e^{-x}$, welches für $x = a + \lambda$ ein Maximum hat. Betrachten wir nun zwei Differentialquotienten für die beiden Werthe von x , u und $u + \frac{\lambda+a}{2}$, so findet sich das Verhältniss derselben:

$$\frac{u^{-(b-a-1)}(u-1)^{b+\lambda-1} e^{-u}}{\left(u + \frac{\lambda+a}{2}\right)^{-(b-a-1)} \left(u-1 + \frac{\lambda+a}{2}\right)^{b+\lambda-1} e^{-u - \frac{\lambda+a}{2}}}$$

Da angenommenermaassen $b > a+1$, so ist

$$\left(\frac{u-1}{u}\right)^{-(b-a-1)} = \left(1 - \frac{1}{u}\right)^{-(b-a-1)} > \left(\frac{u-1 + \frac{\lambda+a}{2}}{u + \frac{\lambda+a}{2}}\right)^{-(b-a-1)}$$

oder

$$\left(1 - \frac{1}{u + \frac{\lambda+a}{2}}\right)^{-(b-a-1)}$$

Multipliziert man das obige Verhältniss mit

$$\left(\frac{u-1}{u} \cdot \frac{u + \frac{\lambda+a}{2}}{u-1 + \frac{\lambda+a}{2}}\right)^{-(b-a-1)}$$

so erhält man demnach ein Product, das grösser ist als das angegebene Verhältniss:

$$\frac{(u-1)^{a+\lambda} e^{-u}}{\left(u-1 + \frac{\lambda+a}{2}\right)^{a+\lambda} e^{-u - \frac{\lambda+a}{2}}} = \frac{(u-1)^{a+\lambda}}{\left(u-1 + \frac{\lambda+a}{2}\right)^{a+\lambda} e^{-\frac{\lambda+a}{2}}}$$

Nimmt man nun $u-1 < \frac{\lambda+a}{2}$, so ist das letzte Verhältniss noch kleiner als: $\left(\frac{u-1}{\frac{\lambda+a}{2}}\right)^{a+\lambda}$. Für grössere Werthe von

$a + \lambda$ ist dieses Verhältniss weit kleiner als $\frac{1}{a + \lambda}$. Man kann also, wenn man Grössen von der Ordnung $\frac{1}{\lambda}$ vernachlässigt, den Differentialquotienten für $x = u$ gegen den für $x = u + \frac{a + \lambda}{2}$ vernachlässigen, so lange $u < \frac{a + \lambda}{2}$. Also auch den Theil des Integrals, der zwischen $x = 1$ und $x = \frac{\lambda + a}{2}$ liegt, gegen den zwischen $x = \frac{\lambda + a}{2}$ und $x = a$, und um so mehr, da der Differentialquotient immer positiv ist, gegen den Theil von $x = \frac{\lambda + a}{2}$ bis $x = \infty$. Nun ist

$$f(\lambda) = \int_1^{\infty} \left(\frac{x}{x-1}\right)^{-(b-a-1)} (x-1)^{\lambda+a} e^{-x} dx$$

und wenn $x > \frac{a + \lambda}{2}$, die Grösse $\left(\frac{x}{x-1}\right)^{-(b-a-1)}$ bis auf Grössen von der Ordnung $\frac{1}{\lambda}$ von der Einheit unterschieden. Es wird daher bis auf Grössen dieser Ordnung:

$$f(\lambda) = \int_0^{\infty} x^{\lambda+a} e^{-(1+x)} dx = \frac{\Gamma(\lambda+a+1)}{e} \dots (7)$$

für sehr grosse λ bis auf Grössen von der Ordnung $\frac{1}{\lambda}$ genau. Die Function Γ ist nach der Legendre'schen Bezeichnung genommen ¹⁾.

6. Die Function $f_1(\lambda, 1)$ giebt nur in zwei Fällen einen angebblichen Werth, wenn sie nämlich aus einer endlichen Anzahl Glieder besteht:

- 1) Wenn $b - a - 2$ eine ganze Zahl $= n$ ist, dann ist die Anzahl der Glieder offenbar $n + 1$. Das letzte Glied ist

$$(b + \lambda - 1)(b + \lambda - 2) \dots (b + \lambda - n).$$

Die vorhergehenden sind in Beziehung auf dieses bloss von der Ordnung $\frac{1}{\lambda}, \frac{1}{\lambda^2}$ etc. Vergleicht man den Werth mit demjenigen von $f(\lambda)$ für ein sehr grosses λ , so ist ersichtlich, dass er verschwindet; dass man also in der Gleichung (6) k gegen k' äusserst klein setzen müsse, damit $F(\lambda) = 0$ werde. Der Nenner des Bruchs wird in diesem Falle nicht verschwinden, da die beiden Glieder positiv werden, weil beide Functionen ihrer Natur nach positiv sind. Dieser Umstand zeigt, dass die beiden Functionen wesentlich verschieden sind, und dass also (6) den vollständigen Werth giebt. Es ist daher in diesem Falle der Werth, gegen den der Kettenbruch convergirt: $a + \frac{f_1(1, 1)}{f_1(0, 1)}$ und man sieht, dass derselbe für alle Fälle, wenn $b - a$ eine ganze Zahl, gültig ist.

- 2) Wenn b eine ganze Zahl ist, a aber ein Bruch. Dann hat man für ein sehr grosses λ , das letzte Glied von $f_1(\lambda, 1)$

$$\frac{(b + \lambda - 1)(b + \lambda - 2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (b + \lambda - 2)(b + \lambda - 1)} \cdot (b - a - 2)(b - a - 3) \dots (-a - \lambda) = (-1)^{b + \lambda - 1} \frac{\Gamma(\lambda + a + 1)}{\Gamma(a - b + 2)}.$$

Vernachlässigt man die Glieder von der Ordnung $\frac{1}{\lambda}$, so sind die Factoren $\frac{\lambda + a}{\lambda + b - 1}, \frac{\lambda + a - 1}{\lambda + b - 2}$ etc. der Einheit gleich. Es folgt also unter dieser Annahme, wenn man die Glieder in umgekehrter Ordnung nimmt:

$$f_1(\lambda, 1) = (-1)^{b + \lambda - 1} \frac{\Gamma(\lambda + a + 1)}{\Gamma(a - b + 2)} \left(1 - 1 + \frac{1}{1 \cdot 2} - \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} - \text{etc.}\right) = (-1)^{b + \lambda - 1} \frac{\Gamma(\lambda + a + 1)}{e \Gamma(a - b + 2)}.$$

Mit (7) und (6) verglichen folgt also, dass man setzen könne um $F(\infty) = 0$ zu machen:

$$k = (-1)^b, \quad k' = \Gamma(a - b + 2),$$

und dass also der Grenzwert des Kettenbruchs wird:

$$a + \frac{(-1)^{b+1} f_1(1) + \Gamma(a - b + 2) f_1(1, 1)}{(-1)^b f_1(0) + \Gamma(a - b + 2) f_1(0, 1)},$$

z. B. wenn $a = \frac{1}{2}, b = 2$, so ist der Werth des Kettenbruchs:

$$\frac{1}{2} + \frac{-\int_1^{\infty} x^{-\frac{1}{2}}(x-1)^2 e^{-x} dx + \Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\left(1 - \frac{1}{2} \cdot 2 + \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2}}{1 \cdot 2} \cdot 2 \cdot 1\right)}{\int_1^{\infty} x^{-\frac{1}{2}}(x-1) e^{-x} dx + \Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\left(1 - \frac{1}{2}\right)}.$$

Setzt man $x = z^2$, so wird

$$\int_1^{\infty} x^{-\frac{1}{2}}(x-1)^2 e^{-x} dx = 2 \int_1^{\infty} (z^4 - 2z^2 + 1) e^{-z^2} dz,$$

und wenn man $\int_1^{\infty} e^{-z^2} dz = h$ setzt,

$$\int_1^{\infty} x^{-\frac{1}{2}}(x-1)^2 e^{-x} dx = \frac{1}{2} e^{-1} - \frac{1}{2} h.$$

Auf ähnliche Weise ist

$$\int_1^{\infty} x^{-\frac{1}{2}}(x-1) e^{-x} dx = e^{-1} - h.$$

Da nun $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$ ist (π ist halber Kreisumfang), so wird der Werth des Kettenbruchs

$$\frac{1}{2} + \frac{\frac{1}{2} \sqrt{\pi} - \frac{1}{2} e^{-1} - \frac{1}{2} h}{\frac{1}{2} \sqrt{\pi} - e^{-1} - h}.$$

Nach Bessel's Tafeln ist $h = 0,13940$, also der Bruch in Zahlen 1,340, welches mit der directen Berechnung völlig übereinstimmt. Nach der Formel des Herrn Professor Stern findet man 2,000.

1) Siehe Traité des fonctions elliptiques T. II. Chap. VII.

33. BERICHT ÜBER EINIGE ICHTHYOLOGISCHE NEBENBESCHÄFTIGUNGEN AUF DER REISE AN DEN PEIPUS, VOM ENDE APRILS BIS ANFANG JUNIS. VOM AKADEMIKER VON BAER. (Lu le 27 juin 1851.)

Von Seiten des Gouvènements beauftragt, den Zustand der Fischerei im Peipus-See, als Mitglied und Führer einer Commission zu untersuchen, habe ich gewünscht, diese Gelegenheit zu benutzen, um unsere Kenntniss vom Leben der Fische in einigen Punkten zu erweitern.

Dass auch die Entwicklungs-Geschichte in den Bereich dieses Wunsches gehörte, wird man voraussetzen. Da diese Untersuchungen eine anhaltende Beschäftigung verlangen, war ich schon früher an den Peipus abgefahren, als die übrigen Mitglieder sich zu versammeln hatten. Schon auf der Hinreise aber traf mich die (für diese Zeit unglückliche) Nachricht von der Ankunft eines Walfisches in Reval, den der Gouverneur von Esthland, Hr. v. Grünewaldt, nicht unbenutzt für die Wissenschaft lassen wollte. Ich setzte dennoch meine Reise an den Peipus fort, wo ich auch sogleich laichende Hechte erhielt. Ein Theil des künstlich befruchteten Laiches wurde in ein hölzernes Gefäss gethan, ein anderer aber in ein künstlich bereitetes kleines Wasser-Reservoir im freien Lande. Nun erst unternahm ich die Reise nach Reval. Als ich wieder an den Peipus kam, fand ich die Embryonen im Holz-Gefässe abgestorben, wohl weil irgend Etwas in der Pflege versäumt sein mochte, in dem grössern Reservoir aber waren sie in Menge ausgeschlüpft, mit ansehnlichem Dottersacke umherschwimmend. Jetzt versammelten sich aber auch schon die andern Mitglieder der Commission und es musste nach einem andern Standpunkte abgefahren werden. Dieser wurde dann häufig gewechselt und die Fahrten zu Wasser durch Fahrten zu Lande unterbrochen, für welche es unmöglich war die Embryonen unversehrt mitzunehmen. Selbst die ausgekrochenen jungen Hechte wurden durch einen Landtransport von nur 20 Werst so leidend, dass sie bald abstarben. Ich habe später Stinten und Kaulbarsche durch künstliche Befruchtung erzeugt. Die ersten Formen der Entwicklung der Stinten fand ich vollkommen so, wie Vogt in seiner trefflichen Darstellung der Entwicklung eines andern Fisches aus dem Lachs-Geschlechte, der *Polasa*. Ich glaubte aber um so weniger die ursprüngliche Bestimmung meiner Reise durch längern Aufenthalt zurücksetzen zu dürfen. Am leichtesten scheint die künstliche Erziehung der Kaulbarsche zu gelingen, indem der Laich von diesem Fische sogar in einem kleinen Gefässe von 1½ Zoll Durchmesser sich entwickelte. Die Natur des Kaulbarsches, der auf unreinem Boden und dicht am Grunde sich aufhält, scheint also auch in der ersten Entwicklung weniger reines Wasser zu bedürfen als andere Fische. Der Embryo nahm ganz die Formen der Barsche an, da aber die äussere Eihaut so eng den Dotter umgiebt, dass sie schwer abzutrennen ist, so ist die Beobachtung am Kaulbarsche nicht so leicht zu verfolgen. War die grosse Zahl der Mitglieder der Com-

mission fortgesetzten physiologischen Untersuchungen nicht günstig, so wurde dagegen durch sie das Sammeln der verschiedenen Fischarten, welche in den bereisten Gegenden vorkommen, erleichtert. Auch bin ich in dieser Beziehung glücklicher gewesen als ich erwartet hatte. Man rechnet nach Hupel 20 Arten Fische, die im Peipus leben. Ich habe 22 Arten für das zoologische Museum mitgebracht, obgleich wir vier Arten, die noch genannt wurden, nicht erhalten konnten. Aus den Zuflüssen des Peipus und aus der Narowa habe ich noch fünf andere Arten erhalten, die wir zum Theil der Gefälligkeit des Herrn von Liphardt, den wir auf Neubausen vorfanden, verdanken. Die Seeküste haben wir bisher nur an einem Fischerplatze, östlich von der Narowa-Mündung besucht. Da ist es denn wohl als ein unerwartetes Glück zu betrachten, dass ich ausser den Süsswasser-Fischen, die bekanntlich einen grossen Theil des Reichthums des Finniischen Meerbusens bilden, fünf eigentliche Seefische und ausserdem noch drei Arten, die auch im süsssen Wasser vorkommen, von uns aber früher nicht getroffen waren, mitbringe.

Dass ich die Volksnamen kennen zu lernen suchte, versteht sich von selbst, und hat mir gezeigt, dass Pallas nicht immer glücklich die Linné'schen Namen mit den Volksnamen verband. Bei dem damals noch nicht genügenden Beschreibungen war es nicht anders möglich. Dieser Umstand wird aber dadurch besonders wichtig, dass Pallas bei solchen Fischen, die er als bekannt betrachtet, die Beschreibung gewöhnlich weglässt, so dass eben nur der Volksname anzeigt, welchen Fisch Pallas meinte. So ist z. B. der Fisch, den Pallas *Cyprin. erythrophthalmus* L. nennt, vielleicht *Cyprin. rutilus* des L., denn die *Ilmorza* der Russen am Peipus ist ohne Zweifel *Cyprin. rutilus* L. et *autorum*. Bei ein Paar andern *Cyprinus*-Arten wird die systematische Benennung mehr Schwierigkeiten machen, da man noch wenig Positives über die Abänderungen der Arten in verschiedenen Wasserbecken weiss.

Es gehörte ganz zu meiner ursprünglichen Aufgabe, dass ich zu bestimmen suchte, wie viele Zeit die verschiedenen Fischarten gebrauchen, um fortpflanzungsfähig zu werden. Ich benutzte also die günstige Gelegenheit, Fische verschiedener Grössen zu sehen, um daraus ihr Alter abzuleiten. Ich lege hier *Cyprinus rutilus* und *Perca fluviatilis* in sehr verschiedenen Dimensionen vor. Stellt man solche Fische, die in derselben Zeit gefangen sind, neben einander, so ergeben sich bedeutende Lücken in den Grössen, an denen man die Jahrgänge erkennt. Von der Zeit der Pubertät an, wächst — wohl ziemlich allgemein — das Weibchen mehr als das Männchen. Dass eine solche Sammlung auch im zoologischen Museum nützlich sei, muss ich glauben, wenn ich bedenke, wie geneigt man jetzt ist, neue Arten von Fischen nach dem verschiedenen Verhältnisse der Dimensionen ihrer Leiber aufzustellen. Ein junger Sack z. B. hat eine viel gestrecktere Form als ein alter, und nur wenn man die verschiedenen Alter aus demselben Wasser hat, lässt sich nachweisen, dass die verschiedenen Formen nicht verschiedenen Arten angehören. Die Zunahme der Höhe (oder, wie man gewöhnlich sagt, Breite) mit

fortschreitendem Alter ist wohl ziemlich allgemein bei unsern Fischen, wenn man die Fötal-Periode ausser Acht lässt. Allein bei den verschiedenen Familien tritt diese Zunahme in sehr verschiedenen Zeiten ein, bald früher, bald später. Noch schlimmer für die Unterscheidung der Arten nach den Dimensionen sind die Veränderungen in der Gestalt des Kopfes, welche zum Theil lange fortgehen. Ziemlich allgemein wird es sein, dass der Theil des Kopfes, welcher vor dem Auge liegt (das Rostrum der Zoologen), mit zunehmendem Alter sich verlängert, aber dass im Süswasser-Stint (*Osmerus Spirinchus* Val.) beim ersten Laichen der Durchmesser des Auges grösser ist, als die Dimension vom Auge zur Spitze des Rostrums, in einem ganz alten Stinte aber nur ungefähr halb so gross — lehrt, wie lange diese Gestaltsveränderung in die Zeit der Pubertät übergreift. Die meisten Fische haben allerdings, wie es bei den Lungen-Thieren Regel ist, in der Jugend einen grössern Kopf als im Alter. Allein wenn man, wie es gewöhnlich geschieht, den gesamten Kiemendeckel-Apparat zum Kopfe rechnet, und darnach die Dimensionen des Kopfes bestimmt, so tritt bei einigen Fischen ein umgekehrtes Verhältniss mit dem Alter ein. Ich habe eine sehr vollständige Reihe von Barschen mitgebracht. Bei den jährigen ist die Kopflänge mehr als viermal in der Gesamtlänge enthalten, bei ganz grossen nur $3\frac{1}{2}$ mal. Die Abweichung von der allgemeinen Regel ist, wie man leicht erkennt, nur scheinbar, da der Kiemendeckel theils von der Entwicklung der Kiefer- oder Kopf-Extremitäten abhängt, theils als unter dem Kopf geschober Thorax zu betrachten ist. Dass das Verhältniss des Hirnes zu dem Leibe mit dem Alter abnimmt, möchte wohl allgemein gültig sein. Allein jene fortgehende Entwicklung des Kiemendeckels darf bei der systematischen Bestimmung nicht ausser Acht gelassen werden. Ich beabsichtige über diese Dimensions-Veränderungen der Akademie speciellere Nachweisungen vorzulegen.

Auch die Nahrung der Fische genauer zu bestimmen, als bis jetzt geschehen ist, habe ich gewünscht. Zu einer vollständigen Reihe von Beobachtungen wäre freilich ein jähriger Aufenthalt erforderlich. Indess habe ich doch schon einige Bruchstücke gewonnen, die vielleicht nicht ganz ohne Werth sind. Ich muss dabei die Beihülfe des Herrn Doctoranden Bary dankbar anerkennen. Es konnten bei einem so beweglichen Leben, wie wir es führten, eine Reihe von mikroskopischen Untersuchungen des Magen-Inhalts von 10 Individuen nur für wenige Arten vorgenommen werden, denn so viel Exemplare muss man doch haben, um ein vollständiges Urtheil zu fällen. Am begierigsten war ich zu erfahren, wovon die Süswasser-Stinten leben, die im Peipus zu mehreren Tausend Millionen jährlich gefangen werden. In 10 Individuen fand ich ausser drei Insecten-Larven und einigen Eiern, die nicht mit Leichtigkeit zu bestimmen waren, nichts als Entomostraceen der verschiedenen bei uns vorkommenden Gattungen, und unter diesen am häufigsten *Monoculus*-Arten. Nun ist aber die Fruchtbarkeit der Entomostraceen durch die häufig wechselnden Generationen ausserordentlich gross und Ju-

rine hat bekanntlich nachgewiesen, dass ein Weibchen von dem kleinen *Monoculus quadricornis* im Verlaufe eines Jahres eine Nachkommenschaft von mehr als 4,000,000,000 haben kann. Lässt auch bei uns die geringere Quantität der Jahreswärme eine geringere Zahl von Generationen erwarten, so darf man doch in der raschen Production dieses Nahrungstoffes vorzüglich die grosse Anzahl von Stinten (Сайки) suchen. Ihre eigene Fruchtbarkeit ist im Vergleich mit andern Fischen nur eine mässige. In den grössten Weibchen dieser Art fand ich allerdings 20,000 Eier, allein so grosse sind sehr selten. Die häufigsten haben nicht den vierten Theil dieser Zahl.

34. HATTE DIE DIEJÄHRIGE SONNENFINSTERNISS IN ST. PETERSBURG EINEN EINFLUSS AUF DIE TÄGLICHEN PERIODISCHEN ERSCHEINUNGEN IM PFLANZENREICHE? VON F. J. RUPRECHT. (Lu le 8 août 1851).

Vorbemerkung. Bei Ueberreichung dieses Aufsatzes in der ersten Sitzung der Academie nach den Sommerferien wurde ich aufmerksam gemacht, dass eine Noth über denselben Gegenstand von Herrn Dr. v. Mercklin bereits in der St. Petersburgischen Zeitung No. 163 erschienen sei, was mir zufällig in Folge einer mehrtägigen Abwesenheit von Petersburg unbekannt geblieben war. Nichts destoweniger glaubte ich den absichtlich ganz unverändert gelassenen Artikel mittheilen zu können, da meine positiven Beobachtungen an anderen Pflanzengattungen angestellt sind, also weder die Literatur etwas dabei verliert, noch der Aufsatz meines Collegen in Bezug auf die geringe Collision (In den erwähnten 3 jungen Mimosen und einem verschiedenen Exemplare der *Nycteria*) dadurch etwas an Werth einbüsst.

Den 26. August.

R.

Die Leser von Meyen's Physiologie werden sich einer Stelle in diesem Werke erinnern, wo Morren als Gewährsmann genannt wird, dass bei der Sonnenfinsterniss am 15. Mai 1836 in Liège, *Mimosa pudica* und mehrere Leguminosen ihr Laub schlossen, obgleich diese Verfinsternung noch lange nicht total war.

Diese Bemerkung liess bei der Grösse der diejährigen Sonnenfinsterniss in Petersburg (10,4 Zoll) ähnliche Erscheinungen erwarten und bestimmten mich, das Verhalten einiger Pflanzen im hiesigen K. botanischen Garten zu beobachten.

An einigen Arten von *Mimosa*, *Acacia*, *Caesalpinia* und *Cassia*, die in der Linie des Palmenhauses standen, waren zur Zeit der grössten Verfinsternung die Fiederblättchen sehr deutlich im Zustande des sogenannten Schlafes. Diese Erscheinung war aber nicht Folge der Sonnenfinsterniss, sondern zeigt sich gewöhnlich daselbst um diese Stunde. So war z. B. den 18. Juli schon vor 5^h eine schwache Ermattung an diesen Pflanzen merkbar und den 17. befanden sich dieselben zwischen $5\frac{1}{4}^h$ — $5\frac{1}{2}^h$ in einem gleichen Zustande, wie am 16. Juli.

Gegen Erwartung verhielt sich *Mimosa pudica*. Gewöhnlich faltet sich ihr Laub hier gegen $6\frac{1}{2}^h$ Abends. Während der ganzen Dauer der Sonnenfinsterniss blieb die Lage

der Fiederblättchen so, wie am hellen Tage. Diese Wahrnehmung bei einer so empfindlichen Pflanze scheint gegen einen Einfluss beträchtlicher (nicht totaler) Sonnenverfinsterungen auf den Schlaf des Pflanzenlaubes überhaupt zu zeugen, steht aber auch andererseits im Widerspruche mit den bei Meyen erwähnten Beobachtungen Morrens. Morren äussert sich im *Bullet. Acad. Roy. Brux. T. III. p. 299* folgender Weise: „...L'influence de l'éclipse a été moins sensible, bien qu'à priori on eût pu penser tout autrement... Le «*Cassia sulfurea*, le *Tamarindus indica*, l'*Acacia speciosa*, les *Mimosa: sensitiva*, *pudica* et *arborescens* éprouvèrent un demi-sommeil, une somnolence comparable à l'état où les met un fort orage d'été survenant brusquement au milieu d'un beau jour.“ Zu Ende der Finsterniss öffneten sich, nach Morren, die Fieder am Laube dieser Pflanzen wieder. Ich darf nicht verschweigen, dass die von mir beobachteten Exemplare der *Mimosa pudica* junge, diesjährige Pflänzchen von 2—3 Zoll Höhe waren, auch mir nicht sehr empfindlich schienen; dass also unter anderen Umständen vielleicht eine Veränderung am Laube hätte vorkommen können und anderswo möglicher Weise beobachtet worden ist.

Viel auffallender fand Morren die Veränderung in der Respiration der Pflanzen während der Sonnenfinsterniss. Beobachtungen an Blumen sind nicht erwähnt. Dass gewisse Blumen feinere Photometer, als das Laub der Mimosen sind, könnte leicht aus Folgendem ersichtlich sein.

Am 16. Juli trat das Schliessen und Oeffnen einiger Blumen, während und nach der Sonnenverfinsterung bedeutend früher ein, als an anderen Tagen. Der Unterschied kann auf 1—1½ Stunden angeschlagen werden. Diese Erscheinung war deutlich. Leider lässt sich nicht bemessen, wie viel davon auf Rechnung des trüben Vormittages zu setzen sei. Die folgenden Tage bis zum 22. Juli (später war ich verreist) waren durch ihre heitere Witterung nicht geeignet, den Einfluss des Vormittages am 16. Juli abzuschätzen, und Versuche mittelst künstlicher Bedeckung würden manche Einwendungen zugelassen haben. Es bliebe noch übrig, im künftigen Jahre um diese Zeit den Sachverhalt an den angegebenen Pflanzen nochmals zu prüfen, wenn nicht anderswo unter günstigeren Umständen ähnliche Resultate erzielt worden sind.

Indem ich zu den einzelnen Beobachtungen übergehe, habe ich nur noch zu bemerken, dass nicht lange vor der Sonnenverfinsterung (deren Anfang um 4½ 13' — Mitte oder grösster Grad um 5½ 10' — Ende um 6½ 8' eintrat) meine Uhr mit der Zeit der Sternwarte im Gebäude der Academie verglichen wurde und dass die genannten Pflanzen sowohl an diesem als an den folgenden Tagen auf einem freien, sonnigen Orte stehen blieben.

1. *Adonis autumnalis*. Im Anfange der Sonnenverfinsterung bis 4½ 13' war keine Veränderung an den offenen Blumen zu bemerken. Aber um 4½ 13' waren die Blumen schon so weit zu, dass die Blumenblätter parallel mit dem Blumenstiele aufwärts standen, also in 15' ihre Richtung um einen

Winkel von fast 90° geändert hatten. Um 5½ war die Schliessung etwas weiter vorgeschritten und um 5½ 25', also bald nach der grössten Verfinsterung, deckten sich die Blumenblätter einander so, dass nur am Gipfel der Blume eine Oeffnung zurückblieb. In diesem Zustande verblieben die Blumen bis zum folgenden Morgen.

Dieselben Exemplare beobachtete ich an den vorhergehenden und nachfolgenden Tagen. Den 14. Juli schlossen sich die Blumen erst zwischen 7—8½ Abends vollkommen, so wie an demselben Tage zwischen 2—3½ Nachmittags während des Regens. Den 15. J. waren sie um 6½ Abends noch offen! Am 17. trat jene Stellung der Blumenblätter, wie am 4½ 13' des vorigen Tages, erst um 5½ 13' ein; noch deckte keines derselben das benachbarte; eine solche Deckung war erst um 7½ eingetreten und um 8½ 13' war die Schliessung bis auf eine sehr kleine Oeffnung vollkommen. Am 18. Juli war alles so, wie am 17., nur standen um 5½ 13' noch nicht alle Blumenblätter aufrecht. Diese Stellung war den 19. J. noch viel später, erst um 8½ bei einer einzigen Blume zu bemerken und dies nicht vollkommen. An den folgenden Tagen sah ich die Blumen um 6½ 13' noch ganz offen.

2. Bei *Bellis annua* folgten die Erscheinungen nicht so auffallend schnell der Sonnenverfinsterung, wie im vorigen Falle. Bis 5½ war noch keine Veränderung eingetreten, aber um 5½ 13' sah man die mittlerweile allmählig eingetretene Schliessung so weit vorgerückt, dass die peripherischen Blumen (Strahlen) einen Winkel von 45° zur Axe (Schaft) erreichten. Um 6½ 13' oder etwas früher standen sie aufrecht, d. h. parallel zum Blumenschaft. Von 7½ 13'—8½ 13' schlossen sie gewölbeartig das Blütenköpfchen und blieben so bis zum folgenden Tag.

Dieselben Pflanzen hatten den 14. Juli erst zwischen 7—8½ Abends ihren Strahlenkranz parallel zur Axe aufgerichtet, eine Bedeckung des Blumenköpfchens war noch nicht zu bemerken. Den 15. J. waren die Köpfchen um 6½ Abends noch ganz offen, d. h. die Strahlenblumen standen rechtwinklig zum Schaft. Am 17. Juli begann die Schliessung erst um 6½ 13', indem sich einige Strahlenkränze um 20—30° hoben; um 7½ waren fast alle aufrecht. Den 18. J. war die Mehrzahl der Blumenköpfchen um 5½ 13' noch ganz offen, nur wenige hatten eine kaum bemerkbare Richtung der Strahlen nach aufwärts; um 8½ waren alle vollkommen aufrecht, aber nur wenige Kränze so deckend, wie den Tag zuvor um 8½ 13'. Ebenso begann die Schliessung den 19. erst unmerklich um 6½, war um 7½ 13' erst so weit, dass kein einziger Strahlenkranz rechtwinkelig, die meisten erst 45° zur Axe standen und um 8½ noch lange nicht alle sich so vollkommen parallel aufgerichtet hatten, wie an den folgenden Tagen um diese Stunde.

3. *Nyctaria capensis* öffnet regelmässig ihre Blumen in den Abendstunden und schliesst sie am Morgen, wie die noch zu erwähnende *Silene ornata* und *Oenothera chilensis*. Im Beginn der Sonnenverfinsterung bis 4½ 13' waren noch alle Blumen der *Nyctaria* vollkommen geschlossen, aber um 5½ war bei

reits eine merkbare Veränderung vorgegangen, indem die Blumen sich zu öffnen anfangen und um $6^h 10'$ fast sämtlich den stärksten Grad der Oeffnung erreichten.

Den 15. Juli waren die Blumen um 6^h noch zu. Am 17. J. zeigten sich die Erscheinungen nur unbedeutend verschieden von jenen des 16. J. Aber den 18. und 19. fiel der Anfang des Oeffnens $\frac{1}{2}$ Stunde später ($5^h \frac{1}{2}$) und erst um $7^h \frac{1}{2}$ — 8^h waren die letzten Blumen geöffnet, um $6^h \frac{1}{4}$ war erst $\frac{1}{4}$ der Zahl aller Blumen ganz oder halb offen. In diesem Falle schien es deutlicher, als in den früheren, dass die Störung vom 16. J. dauerhafter war und das normale Verhalten erst nach 2 Tagen wieder eintrat.

4. *Silene ornata* rollte den Saum ihrer Blumen wenigstens um 1 Stunde früher gegen andere Tage flach auf. Bei fortschreitender Verfinsterung öffnete sich zum ersten Male eine junge Blume um $4^h 55'$, während eingerollte ältere Blumen sich um $5^h 10'$ aufzurollen begannen. Um $5^h 14'$ war der Saum der jungen Blume schon ganz flach.

An den folgenden Tagen blieben die Blumen bis $5^h \frac{3}{4}$, $6^h \frac{1}{2}$ und sogar bis 7^h Abends noch eingerollt. Um $5^h \frac{3}{4}$, $6^h \frac{1}{2}$ be-

gann erst das Öffnen und viel später, um $6^h \frac{1}{2}$ oder um 7^h wurde der Saum der Blumen flach.

Ausser diesen Beispielen war noch ein frühzeitigeres Öffnen der Blumen bei *Oenothera chilensis* und *Celsia orientalis* bemerkbar, doch gehören die Blumen dieser Pflanzen in die Kategorie der ephemeren, deren Öffnen sich oft mehr nach dem Grade der erlangten Ausbildung, als nach einer bestimmten Stunde richten.

5. *Oenothera chilensis* öffnete ihre Blume nach der Mitte der Verfinsterung plötzlich um $5^h \frac{3}{4}$, an den folgenden Tagen erst um $7^h \frac{1}{2}$ oder vor 8^h Abends, obgleich die Blumenknospen seit mehreren Stunden zum Durchbruche fertig waren.

6. Die Blumen der *Celsia orientalis* fallen sämtlich vor 12^h Mittags ab, und wenn dann auch reife Knospen übrig bleiben, so öffnen sich diese bei heiterer Witterung doch nicht vor Mitternacht. Ich beobachtete einmal geöffnete Blumen um 4^h Morgens, welche eine Stunde früher, um 3^h noch ganz geschlossen waren. An trübem, regnigten Tagen öffnen sich aber ausnahmsweise einige concave Blumen vor Mitternacht, z. B. um $11^h \frac{1}{2}$. Am 16. Juli war um $8^h \frac{1}{4}$ Abends eine Blume mit flachem Saume vollständig geöffnet.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SEANCE DU 28 MARS (9 AVRIL) 1851.

Lecture ordinaire.

M. Kupffer lit le *Compte rendu annuel des travaux de l'Observatoire physique central*. Année 1850.

Lectures extraordinaires.

M. Struve présente, de la part de M. O. Struve un mémoire intitulé: *Positions géographiques, déterminées, en 1848, par le Lieutenant-colonel Lemm, dans le Gouvernement de Novgorod*.

Le même Académicien annonce à la Classe qu'il a conçu le projet de faire précéder le rapport de M. Lindhagen, sur son expédition en Norvège, dans l'édition qui en sera tirée à part, d'un *Exposé historique des travaux exécutés jusqu'en 1850, pour la mesure de l'arc de méridien entre Fuglenæs $70^{\circ} 40'$ et Ismail $45^{\circ} 20'$* , pièce dont il fait la lecture et dont la Classe approuve la publication selon les idées de M. Struve.

Le même Académicien lit une notice biographique sur H. C. Schumacher, membre correspondant de l'Académie. Cette notice rédigée pour répondre au désir de M. Airy, sera publiée en allemand dans le Bulletin.

Le même Académicien, chargé d'examiner le mémoire intitulé: *Orbites des astéroïdes et comètes, calculées par M. Baer, en 1849, sous le patronage de l'Académie, fait observer à la Classe que ce travail contient la relation historique des opérations exécutées par M. Schidlowsky pour la détermination des positions géographiques de 80 points situés dans le Gouvernement de Kharkov et les Gouvernements adjacents. Sur l'auteur, ainsi qu'il le dit, s'est conformé au plan des opérations et aux méthodes d'observations qui lui furent recommandées par l'Observatoire central, s'il a pris soin de bien déterminer le coefficient de la flexion de la lunette de son théodolite, il est à présumer que ses détermi-*

nations auront la même valeur que celles de MM. Lemm et Vrontschenko qu'elles serviront d'ailleurs à compléter d'une manière très méritoire. Mais, pour en juger en parfaite connaissance de cause, il faut voir la continuation de ce mémoire qui doit contenir le calcul et les résultats. En terminant, M. Struve émet le vœu de voir au plus tôt publié le travail de M. Schidlowsky. La Classe approuve ce rapport et en adopte les conclusions.

Proposition.

M. Struve prie la Classe d'adresser, au nom de l'Académie, des remerciements à M. le Conseiller d'état Stang, Ministre de l'intérieur du royaume de Norvège, pour l'appui qu'il a bien voulu accorder à l'expédition de M. Lindhagen, 2^o de recommander à l'attention des supérieurs les services qu'ont rendus à cette occasion MM. Hansteen et Cloumann, le premier par la sage direction qu'il a su imprimer aux opérations astronomico-géodésiques dans le Finnmarken norvégien, le second, par la participation immédiate aux travaux de l'expédition dont il a essentiellement contribué à assurer le succès; 3^o d'écrire, au nom de l'Académie, à l'Académie de Stockholm, pour lui annoncer l'achèvement de l'expédition norvégienne et pour lui recommander la mesure de la base en Laponie qu'elle s'est offerte de faire exécuter sous sa direction et à ses frais, et qui manque encore pour que l'on puisse mettre la dernière main à la mesure de l'arc de méridien de Russie. La Classe approuve ces diverses propositions.

Communication.

M. Baer expose, dans un rapport, l'état où se trouve la question de la pêche dans le lac de Peïpus, d'après les informations qui lui ont été fournies préalablement, et la marche qu'il se propose de donner, en conséquence, à ses investigations de l'été prochain. Il ajoute qu'il en a fait part au même Directeur du Département de

l'économie rurale du Ministère des domaines, chargé spécialement de la direction de cette affaire.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie, qu'ayant vu par les listes que, dans chacune des deux Classes, — physico-mathématique et historico-philologique, — il y a deux places d'adjoint vacantes, S. E. trouve convenable de faire des démarches pour combler ces vacances, conformément aux §§ 70, 71 et 74 des Réglements. M. le Vice-Président engage, en conséquence, les Classes de désigner d'abord les parties qu'il sera de préférence reconnu utile de mettre au concours, et de lui en rendre compte ensuite. Pour préparer et régulariser les discussions à ce sujet, le Secrétaire perpétuel invite MM. ses collègues, qui ont des propositions à faire, de les coucher par écrit, appuyées de motifs concluants; ensuite, les trois Sections de la Classe se formeraient en commissions, et examineraient au préalable ces propositions, lesquelles, après avoir été adoptées par la majorité dans les Sections, seraient définitivement discutées dans la Classe. Ce procédé est unanimement approuvé.

M. le Vice-Président annonce à la Classe que M. le Ministre de l'instruction publique approuve le projet de M. Kupffer relatif à la publication, aux frais de l'Observatoire physique central, d'une Revue météorologique de l'empire de Russie, et veut bien de son côté, appuyer cette entreprise, en chargeant les établissements supérieurs et mitoyens du Ministère de l'instruction publique d'y souscrire. Cependant M. le Ministre fait observer à cette occasion que, comme il s'agit d'une publication périodique, M. Kupffer doit présenter à M. le Ministre des finances, chef supérieur de l'Observatoire physique central, le plan détaillé du programme du recueil qu'il médite, et dont la publication ne peut être entreprise que par suite d'une décision suprême.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que M. le Ministre de l'instruction publique approuve pleinement le plan de l'observation générale, en Russie, de l'éclipse du soleil qui aura lieu le 16 (28) juillet de cette année, ainsi que l'envoi des observateurs, choisis par l'Académie, à Ostrolenka, aux frais communs de la caisse économique et de l'Observatoire central. S. E. ajoute que, pour mieux assurer le succès de cette entreprise et pour accorder entre elles les diverses mesures à prendre, elle juge utile de concentrer la direction de toutes les opérations entre les mains de l'Académie qui aura, en conséquence, à se mettre en rapport tant avec la Société géographique qu'avec les curatèles des Universités dont elle réclame la coopération. Ce sera de l'Académie, de concert avec ces autorités, que dépendra finalement la nomination des observateurs, leur instruction, leurs distributions sur les différents points d'observation, la fixation du temps du départ et la spécification des moyens. En attendant, M. le Ministre a reçu déjà des rapports des curateurs de St.-Petersbourg, de Moscou et de Dorpat, relativement à la mission, dans ce but, du professeur Savitsch de St.-Petersbourg avec un étudiant, du professeur Mädler de Dorpat avec son aide, M. Clausen, et du professeur-adjoint Schweiger de Moscou. S. E. y a donné son consentement préalable, en renvoyant toutefois MM. les curateurs à l'Académie, pour les détails ultérieurs. La Classe charge le Secrétaire perpétuel, de concert avec M. Struve, de pourvoir à l'exécution de l'ordre de M. le Ministre.

SEANCE DU 25 AVRIL (7 MAI) 1851.

Lectures extraordinaires.

M. Kupffer présente l'extrait des observations météorologiques de St.-Petersbourg, faites pendant l'année 1849, pour le calendrier.

M. Brandt présente, de la part de M. le docteur Weisse, et lit une note intitulée: *Nachricht über einen Staubfall, welcher sich im Jahre 1834 im Gouvernement Irkutsk ereignet hat.*

Communication.

M. Brandt annonce à la Classe que l'aide-de-camp général Lütke, gouverneur militaire de Réval, et M. Grünwald, gouverneur civil, ont en même temps donné avis, par estafette, à deux Académiciens, qu'à proximité du port de Réval une balénoptère (*Balaenoptera longimana*) avait échoué. A la réception de cette nouvelle, M. Middendorff s'est décidé immédiatement, avec l'autorisation de M. le Vice-Président, de se rendre à Réval, accompagné du préparateur Skorniakov, à l'effet de tâcher de faire l'acquisition de la dépouille de ce cétacé pour le Musée, et d'en faire la préparation sur les lieux mêmes. M. Baer, qui en a eu également connaissance, avait déjà précédé M. Middendorff à Réval. On voit par les rapports des deux Académiciens, dont le Secrétaire donna lecture, que grâce à l'assistance éclairée des autorités locales, l'animal a été acheté, pour le compte de l'Académie, au prix de 425 r. d'arg. et qu'on s'est sur le champ occupé de la préparation. Or, bien qu'on soit parvenu à revendre la graisse assez avantageusement, les frais de préparation et de transport seront encore fort considérables et grossiront la dépense totale à au moins 800 r. d'arg. somme qui surpasse les moyens du Musée. Sur la demande de M. Brandt, la Classe résolut de prier M. le Vice-Président d'accorder au Musée une subvention de 500 r. d'arg. sur la caisse économique, en considération de cette acquisition extraordinaire; elle chargea, en outre, le Secrétaire perpétuel d'adresser à MM. l'aide-de-camp général Lütke et de Grünwald les remerciements de l'Académie du secours efficace et empressé qu'ils ont bien voulu prêter à l'Académie en cette occasion.

Voyage.

Le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de la Classe une lettre que lui a adressée, sous la date du 6 avril, M. Brandt, pour lui annoncer que M. de Mandersstern, capitaine-en-second aux gardes, et adonné par goût à l'étude des sciences naturelles, a trouvé une occasion de visiter plusieurs contrées peu explorées encore de l'Asie centrale et s'offre de remplir les commissions dont l'Académie jugera utile de l'honorer; il désire seulement que cette invitation lui soit adressée dans une lettre officielle. Le Secrétaire ajoute qu'il n'a point hésité de se rendre à ce désir de M. Brandt, et il fait la lecture de la lettre qu'il a adressée en conséquence à M. de Mandersstern. La Classe l'approuve.

Correspondance.

M. le Vice-Président donne son assentiment à ce que le directeur de l'Observatoire de Vilna, M. Fuss, se rende au temps convenable à Bialystok pour y observer l'éclipse totale du soleil.

M. Musard, Secrétaire des commandements de Mgr. le Duc de Leuchtenberg, adresse à l'Académie, par ordre S. A. I. une caisse avec des plaques de *Rhopalodon Murchisoni* Fisch. (2 pièces) et du *Zygocentrus Lucius* Eichw. espèces dont les originaux se trouvent dans les collections de S. A. I. Le Secrétaire perpétuel se témoigne à l'auguste Donateur les remerciements de l'Académie.

Le Département de médecine du Ministère de l'intérieur annonce au Secrétaire perpétuel qu'une paysanne du gouvernement de Tver, district de Novotorsk est accouchée d'un enfant mort, de grandeurs naturelles, à deux têtes. Le Secrétaire ajoute que M. Baer ayant trouvé ce cas digne d'attention, le Département médical a été prié d'ordonner l'envoi de ce monstre à l'adresse de l'Académie.

Emis le 11 septembre 1851.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Hémidov seront annexés en guise de supplément. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 4. Sur la forme des colonnes architectoniques. CLAUSEN. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

4. UEBER DIE FORM ARCHITEKTONISCHER SÄULEN; VON DR. CLAUSEN IN DORPAT. (Lu le 16 mai 1851.)

Euler hat, wenn ich nicht irre, zuerst die Theorie der Säulen auf mathematische Grundsätze zurückgeführt, indem er die Dicke derselben von der Höhe und der zu tragenden Last abhängig macht. Die Bestimmung dieser Dicke gründet er auf die Elasticität, vermöge welcher eine senkrecht gestellte Feder von einem aufgelegten Gewichte nur dann gebogen wird, wenn dasselbe eine von der Länge und Dicke abhängige Grösse erreicht hat. Ist dieses Gewicht leichter, so erleidet die Säule durch dasselbe nicht allein keine Biegung, sondern kehrt sogar, wenn sie durch andere Kräfte zufällig gebogen wurde, nachdem diese Kräfte zu wirken aufhören, in ihre gerade Lage zurück.

Nach Euler, der sich blos mit cylindrischen Säulen beschäftigte, nahm Lagrange die Frage auf, und zwar aus einem andern, allgemeinem Gesichtspunkte. Er suchte nemlich die zweckmässigste Form der Säulenschäfte eben so aus mathematischen Grundsätzen zu bestimmen, wie Euler die Dicke cylindrischer Säulen. Als Eigenschaft der zweckmässigsten Form wurde angenommen, dass sie bei gleicher Höhe und Tragkraft das kleinste Volumen enthalte. Lagrange wandte zur Auflösung dieser viel schwierigeren Aufgabe (*Miscellanea Taurinensia* Tom. V.) den von ihm erfundenen Variationscalcul

an, und gelangte zuletzt zu dem sehr auffallenden Resultate, dass die Säule von gleicher Dicke die stärkste bei gleichem Volumen sei. Seit dieser Zeit ist diese Aufgabe meines Wissens nicht berührt worden. — Indem ich die Auflösung auf eine andere Art versuchte, gelang es wider Erwarten, die Differentialgleichung, deren allgemeine Integration Lagrange nicht versucht hatte, auf elliptische Transcendenten zu reduciren, wodurch es sich zeigt, dass die zweckmässigste Form vom Cylinder abweicht, und dass das Volumen dieses bei gleicher Höhe und Tragkraft sich zum Volumen jener Form verhält wie $1 : \sqrt[3]{\frac{3}{4}}$.

1) Ich gehe von Voraussetzungen aus, die mit den von Lagrange angenommenen im Wesentlichen übereinstimmen. Die Axe der Säule bilde in ihrer natürlichen Lage eine grade senkrechte Linie; und die auf derselben senkrechten Schnitte seien alle ähnliche Figuren, deren Schwerpunkte in diese Axe fallen. Die orthographischen Projectionen dieser Querschnitte seien zugleich ähnlich liegend, oder alle zusammenfallende Radien aus ihrem gemeinschaftlichen Schwerpunkte haben in je zweien dieser Querschnitte ein constantes Verhältniss. Es sei A das obere Ende der Axe im gekrümmten Zustande. B ein anderer Punkt der Axe; $AB = s$. $Ab = x$ eine senkrechte Grade; $Bb = y$ auf AB senkrecht. Es sei der Winkel der Tangente von B mit Ab , θ ; so ist



tang $\theta = \frac{dy}{dx}$. Die Gleichung für die Krümmung der Säule wird nun, wenn man den Flächendurchschnitt in B , z setzt:

$$\frac{d^2y}{ds^2} = -\frac{P \cdot k^2 \cdot y}{z^2} \dots \dots \dots (1)$$

Vernachlässigt man, wie ich in Folgendem thun werde, das Gewicht der Säulentheile, so bedeutet P das im Punkte A senkrecht drückende Gewicht, k^2 eine von der Elasticität und der Form des Querschnitts abhängige Constante. Da man die Säule als äusserst wenig gekrümmt annimmt, so wird sehr nahe $x = s$, tang $\theta = \theta = \frac{dy}{ds}$, $\frac{d\theta}{ds} = \frac{d^2y}{ds^2}$ (ds als constant angenommen) und $\frac{d^2y}{ds^2} = -\frac{P \cdot k^2 \cdot y}{z^2}$. Man kann ferner die Formel sehr leicht auf den Fall, dass $Pk^2 = 1$ ist, reduciren; denn nimmt man $z = z_1 \sqrt{P \cdot k}$, so wird

$$\frac{d^2y}{ds^2} = -\frac{y}{z_1^2}$$

Man sieht hieraus, dass bei gleicher Höhe und verschiedener Belastung, die Flächendurchschnitte der Säulen sich wie Quadratwurzeln aus ihrem Belastungsverhältnisse verhalten müssen. Eben so kann man die zu verschiedenen Längen der Säulen bei gleicher Belastung gehörenden Flächeninhalte der Querschnitte bestimmen. Setzt man nemlich $s = \mu \cdot s_1$, wo μ eine Constante ist, und $s_1 = \mu \cdot z_1$ so wird ebenfalls $\frac{d^2y}{ds^2} = -\frac{y}{z_1^2}$. Das Volumen der Säule ist im ersten Falle $\int z_1 ds$, im zweiten $\int z_2 ds = \mu^2 \int z_1 ds$. Hat man daher eine Säule, deren Länge S und Volumen V , die eine gegebene Last zu tragen vermag, so ist das Volumen einer ähnlichen Säule von der Länge S' , die dieselbe Tragkraft hat: $\frac{S'^2}{S^2} V$.

2) Aus dem Vorhergehenden erhellt, dass man, ohne die Allgemeinheit wesentlich zu beschränken, setzen könne:

$$\frac{d^2y}{ds^2} = -\frac{y}{z^2} \dots \dots \dots (2)$$

Es muss nun z als Function von s so bestimmt werden, dass das Volumen $\int z ds$ ein Minimum werde. Wenn diese Form der Säule richtig bestimmt ist, so muss auch für jeden Theil derselben insbesondere dieses Minimum Statt finden. Am einfachsten wird dieses bewerkstelligt, indem man die zu einer kleinen Biegungsveränderung eines kleinen Stücks der Säule gehörende Veränderung der Dicke bestimmt, und das Integral $\int z ds$ für dieses kleine Stück constant setzt. Es sei also das Theilchen der Säule zwischen $s = s_0$ und $s = s_0 + s_1$ enthalten, wo s_1 eine kleine Grösse ist. Damit eine Veränderung in der Form und Krümmung dieses Theilchens auf die übrigen Theile der Säule keinen Einfluss habe, oder das Gleichgewicht derselben nicht störe, müssen in den beiden Endpunkten des Theilchens y , $\frac{dy}{ds}$, $\frac{d^2y}{ds^2}$ oder z unverändert

bleiben. Man erreicht dieses, wenn man y innerhalb dieses Theilchens um die Grösse $\kappa \sigma^2 (s_1 - \sigma)^2$ verändert, wo κ eine kleine constante Grösse bezeichnet, und $\sigma = s - s_0$. Man hat also, wenn man mit y' , z' die veränderten y und z bezeichnet:

$$y = y + \kappa (s_1^2 \sigma^2 - 3s_1^2 \sigma^4 + 3s_1 \sigma^6 - \sigma^6)$$

$$\frac{d^2y}{ds^2} = \frac{d^2y}{ds^2} + \kappa (6s_1^2 \sigma - 36s_1^2 \sigma^3 + 60s_1 \sigma^5 - 30\sigma^4)$$

$$\text{und } z'^2 = \frac{y + \kappa (s_1^2 \sigma^2 - 3s_1^2 \sigma^4 + 3s_1 \sigma^6 - \sigma^6)}{\frac{d^2y}{ds^2} + \kappa (6s_1^2 \sigma - 36s_1^2 \sigma^3 + 60s_1 \sigma^5 - 30\sigma^4)}$$

und wenn man bloss die erste Potenz von κ berücksichtigt:

$$z' = \sqrt{\frac{y}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)} + \frac{1}{2} \kappa \sqrt{\frac{-1}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^3}} (s_1^2 \sigma^2 - 3s_1^2 \sigma^4 + 3s_1 \sigma^6 - \sigma^6)} - \frac{1}{2} \kappa \sqrt{\frac{-y}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^3}} (6s_1^2 \sigma - 36s_1^2 \sigma^3 + 60s_1 \sigma^5 - 30\sigma^4).$$

Entwickelt man nun die beiden Grössen $\sqrt{\frac{-1}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^3}}$ und

$\sqrt{\frac{-y}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^3}}$ durch Hülfe des Taylor'schen Lehrsatzes nach

Potenzen von σ und integrirt $\int z' d\sigma$ von $\sigma = 0$ bis $\sigma = s_1$, so erhält man, wenn man bloss Grössen von der Ordnung s_1^7 beibehält:

$$\int_0^{s_1} d\sigma (s_1^2 \sigma^2 - 3s_1^2 \sigma^4 + 3s_1 \sigma^6 - \sigma^6) = \frac{1}{140} s_1^7$$

$$\int_0^{s_1} d\sigma (6s_1^2 \sigma - 36s_1^2 \sigma^3 + 60s_1 \sigma^5 - 30\sigma^4) = 0$$

$$\int_0^{s_1} \sigma d\sigma (6s_1^2 \sigma - 36s_1^2 \sigma^3 + 60s_1 \sigma^5 - 30\sigma^4) = 0$$

$$\int_0^{s_1} \sigma^2 d\sigma (6s_1^2 \sigma - 36s_1^2 \sigma^3 + 60s_1 \sigma^5 - 30\sigma^4) = \frac{1}{70} s_1^7.$$

Die übrigen Glieder sind von der Ordnung s_1^5 und höheren Ordnungen, können also vernachlässigt werden. Demnach wird:

$$\int_0^{s_1} z' d\sigma = \int_0^{s_1} z d\sigma + \frac{1}{280} \kappa s_1^7 \sqrt{\frac{-1}{\left(\frac{d^2y_0}{ds^2}\right)^3}} - \frac{1}{280} \kappa s_1^7 \frac{\sqrt{\frac{-y_0}{\left(\frac{d^2y_0}{ds^2}\right)^3}}}{ds^2}$$

Damit man also das Volumen des Säulentheilchens unter demselben Drucke nicht verringern könne, muss man haben:

$$\frac{\sqrt{\frac{-y}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^3}}}{ds^2} = \sqrt{\frac{-1}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^3}} \dots \dots \dots (3)$$

3) Die beiden Gleichungen (2) und (3) geben zwei der Grössen x, y, z in Functionen der dritten. Um sie integrieren zu können, setze ich:

$$V \sqrt{\frac{-y}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^2}} = u \quad (4);$$

und erhalte so:

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^2y}{ds^2} &= -y^{\frac{1}{2}} u^{-\frac{3}{2}} \\ \frac{d^2u}{ds^2} &= -y^{-\frac{3}{2}} u^{\frac{1}{2}} \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Es ist ersichtlich, dass man $\frac{d^2u}{ds^2}$ negativ nehmen müsse, wenn

man u positiv nimmt, da es $V \sqrt{\frac{-1}{y \left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)}} = \frac{1}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)} V \left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)$,

und $z = V \sqrt{\frac{-y}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^2}}$, $\frac{d^2y}{ds^2}$ aber immer negativ ist. Multiplicirt

man die Gleichungen (5) mit du und dy resp. und addirt die Producte, und integrirt, so ergibt sich:

$$\frac{dy \cdot du}{ds^2} = k - 3y^{\frac{1}{2}} u^{\frac{3}{2}} \quad (6)$$

Es ist aber $uy = V \sqrt{\frac{-y^3}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^2}} = z^3$ nach (2). Setzt man nun

in dem Punkte der Säule, wo die Tangente an der Curve der Säulenaxe senkrecht ist, den Flächeninhalt des Querschnitts $= 1$, welches man, ohne im Wesentlichen die Allgemeinheit zu beschränken, thun kann, da man nach (1) alle Fälle durch eine einfache Proportion auf diesen reduciren kann; so ergibt sich, da $\frac{dy}{ds} = 0$ ist, $k - 3 = 0$. Also:

$$\frac{dy \cdot du}{ds^2} = 3 - 3(yu)^{\frac{3}{2}} \quad (6)$$

Multiplirt man nun ferner die Gleichungen (5) mit u, y resp., und addirt die Producte zu dem Doppelten der Gleichung (6), so findet sich:

$$\frac{d^2(yu)}{ds^2} = 6 - 8(yu)^{\frac{3}{2}} \quad (7)$$

Multiplirt man ferner diese Gleichung mit $2d(yu)$ und integrirt, so erhält man:

$$\frac{[d(yu)]^2}{ds^2} = k_1^2 + 12(yu) - 12(yu)^{\frac{5}{2}} \quad (8)$$

Substituit man hierin $yu = z^2$, so ergibt sich:

$$ds = \frac{3z^2 dz}{\sqrt{k_1^2 + 12z^2 - 12z^{\frac{5}{2}}}} \quad (9)$$

und wenn v das Volumen bedeutet:

$$d \cdot v = \frac{3z^2 dz}{\sqrt{k_1^2 + 12z^2 - 12z^{\frac{5}{2}}}} \quad (10)$$

Multiplirt man die Gleichungen (5) mit u und y resp. und subtrahirt die Producte, so ergibt sich: $u \frac{d^2y}{ds^2} - y \frac{d^2u}{ds^2} = 0$,

wovon das Integral $u \frac{dy}{ds} - y \frac{du}{ds} = A$ ist, worin A eine Constante bezeichnet. Es ist ferner, da $uy = z^2$, $u \frac{dy}{ds} + y \frac{du}{ds} = 3z^2 \frac{dz}{ds}$. Also zu $\frac{dy}{ds} = A + 3z^2 \frac{dz}{ds}$, da aber $u = \frac{z^2}{y}$, so hat man:

$$\frac{dy}{y} = \frac{A ds}{2z^2} + \frac{3}{2} \frac{dz}{z} = \frac{3A}{2} \cdot \frac{du}{z\sqrt{k_1^2 + 12z^2 - 12z^{\frac{5}{2}}}} + \frac{3}{2} \frac{dz}{z},$$

mithin

$$\log y = \frac{3A}{2} \int \frac{dz}{z\sqrt{k_1^2 + 12z^2 - 12z^{\frac{5}{2}}}} + \frac{3}{2} \log z$$

An beiden Grenzen wird $y = 0$, also $\log y = -\infty$. Dieses kann nur stattfinden, wenn $z = 0$ wird. Es müssen also die beiden Integrale (9) und (10) zwischen den beiden Grenzen, wo $z = 0$ ist, genommen werden:

4) Es ist jetzt nur die Constante k_1 zu bestimmen, und zwar nach der einfachen Methode der Grössten und Kleinsten. Es seien die Integrale (9) und (10) zwischen den genannten Grenzen genommen S und V , oder S die Länge der Säule, und V das Volumen derselben. Nach (1) ist also das Volumen einer Säule von derselben Tragkraft und von der Länge $= 1$:

$U = \frac{V}{S^2}$. Die Grösse k_1 muss also so bestimmt werden, dass U ein Minimum werde, oder

$$S^2 dU = S dV - 2V dS = 0 \quad (11)$$

Es ist ersichtlich, dass die Säule aus zweien gleichen Stücken besteht, indem je zwei Theilchen, die gleich weit von beiden Enden entfernt sind, gleiche Dicke haben. In der Mitte der Säule muss also die grösste Dicke stattfinden, oder z den grössten Werth haben. Nach (7) muss dieser Werth grösser als 1 sein, da in dem Punkte, wo die Curve der Säulenaxe eine senkrechte Tangente hat, z angenommenemassen $= 1$ ist. Es sei dieses grösste $z = \beta$. Da nun in dem Punkte der grössten Dicke $\frac{dz}{ds} = 0$, so muss das Radical in der Gleichung (9) für den Werth $z = \beta$ verschwinden, oder

$$k_1^2 + 12\beta^2 - 12\beta^{\frac{5}{2}} = 0 \quad (12)$$

sein.

Statt nun diese Integrale von $z = 0$ bis $z = \beta$, und wieder von $z = \beta$ bis $z = 0$ zu integrieren, um S und V zu erhalten, kann man wegen der Gleichheit beider Stücke das Integral von $z = 0$ bis $z = \beta$ doppelt nehmen; also wird

$$S = \int_0^\beta \frac{bx^2 dx}{\sqrt{(k^2 + 12x^3 - 12x^4)}}, \quad V = \int_0^\beta \frac{bx^2 dx}{\sqrt{(k^2 + 12x^3 - 12x^4)}}$$

Substituirt man hierin $x = \beta(1 - \tau)$, so werden die Grenzen $\tau = 0$ und $\tau = 1$, und mit Berücksichtigung von (12) erhält man, wenn man zugleich $\frac{1}{\beta} = \alpha$ setzt:

$$S = \int_0^1 \frac{\sqrt{3} \beta (1 - \tau)^2 d\tau}{\sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}}$$

$$V = \int_0^1 \frac{\sqrt{3} \beta^2 (1 - \tau)^2 d\tau}{\sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}}$$

Es sei $S = \beta S'$, $V = \beta^2 V'$; also $U = \frac{V'}{S'}$, und ebenfalls:

$$S'^2 dU = S' dV' - 2V' dS' \quad (13)$$

und

$$\left. \begin{aligned} S' &= \int_0^1 \frac{\sqrt{3} (1 - \tau)^2 d\tau}{\sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}} \\ V' &= \int_0^1 \frac{\sqrt{3} (1 - \tau)^3 d\tau}{\sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}} \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Differentiirt man diese Gleichungen in Beziehung auf α , so ergibt sich:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dS'}{d\alpha} &= \int_0^1 \frac{\sqrt{3} (1 - \tau)^2 (3\tau - 3\tau^2 + \tau^3) d\tau}{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]^{\frac{3}{2}}} \\ \frac{dV'}{d\alpha} &= \int_0^1 \frac{\sqrt{3} (1 - \tau)^3 (3\tau - 3\tau^2 + \tau^3) d\tau}{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]^{\frac{3}{2}}} \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Aus der Gleichung (12) ersieht man leicht, dass, da β nicht kleiner als 1 sein kann, k^2 nicht negativ wird; mithin da die Gleichung $k^2 + 12x^3 - 12x^4 = 0$ nur zwei reelle Wurzeln haben kann: eine positive $x = \beta$ und eine negative: dass das Radical in (15) innerhalb der Grenzen für die Säule, ausser $\tau = 0$ keine Wurzeln hat. Es wird also immer positiv angenommen; und es bleiben ebenfalls die Zähler innerhalb dieser Grenzen positiv, und zwar ist der Zähler in jedem Theilchen von $\frac{dS'}{d\alpha}$ grösser als in den entsprechenden Theilchen von $\frac{dV'}{d\alpha}$, da $1 - \tau$ zwischen 0 und 1 liegt. Es wird hinfolglich

$$\frac{dS'}{d\alpha} > \frac{dV'}{d\alpha} \quad (16)$$

Es sei

$$W = 2V' - S' = \int_0^1 \frac{\sqrt{3} (1 - \tau)^2 (1 - 2\tau) d\tau}{\sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}}$$

Differentiirt man die Grösse —

$$Q = 2V' - S' = \int_0^1 \frac{\sqrt{3} (1 - \tau)^2 \sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}}{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}$$

$$\frac{\sqrt{3} (1 - \tau)^2 [(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}{\sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}}$$

Aus diesen beiden Gleichungen erhält man:

$$6(1 - \alpha)W = \int_0^1 dQ$$

$$= \int_0^1 \frac{\sqrt{3} (1 - \tau)^2 [2 - 3\alpha + (28 - 15\alpha)\tau - (60 - 27\alpha)\tau^2 + (40 - 9\alpha)\tau^3 - 10\tau^4]}{\sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}} d\tau$$

$$= \int_0^1 \frac{\sqrt{3} (1 - \tau)^2 [2 - 3\alpha + (30 - 18\alpha)\tau - (30 - 9\alpha)\tau^2 + 10\tau^3]}{\sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}} d\tau$$

Der Factor $2 - 3\alpha + (30 - 18\alpha)\tau - (30 - 9\alpha)\tau^2 + 10\tau^3$ hat sein Maximum und Minimum wenn $0 = 30 - 18\alpha - (60 - 18\alpha)\tau + 30\tau^2$ oder wenn $\tau = 1$ und $\tau = 1 - 0,6\alpha$. Für diese beiden Werthe wird der Factor $12(1 - \alpha)$ und $12(1 - \alpha) + 1,08\alpha^3$, also in beiden Fällen positiv, da $\alpha < 1$ ist. Für die eine Grenze $\tau = 1$ haben wir schon einen positiven Werth gefunden; für die Grenze $\tau = 0$ wird der Factor aber $2 - 3\alpha$. Wenn also $\alpha < \frac{2}{3}$ ist, so ist dieser Factor beständig positiv, und demnach auch das Integral positiv. Zwischen den Grenzen $\tau = 0$ und $\tau = 1$ ist $\int dQ = 0$. Also weiß $\alpha < 1$ und mithin $1 - \alpha$ positiv, ist $(1 - \alpha)W$, oder auch $W = 2V' - S'$ positiv, unter der Voraussetzung, dass $\alpha < \frac{2}{3}$.

Aus den Gleichungen (14) ergibt sich:

$$4V' - 3\alpha S' = 2V' \int_0^1 \frac{d\tau \sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}}{\sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}}$$

$$= 2V' \int_0^1 \frac{d\tau}{\sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}}$$

oder

$$2V' - S' = \left(\frac{3}{2}\alpha - 1\right) S' + 2V' \int_0^1 \frac{d\tau}{\sqrt{[(4 - 3\alpha)\tau - (6 - 3\alpha)\tau^2 + (4 - \alpha)\tau^3 - \tau^4]}}$$

also auch $2V' > S'$, wenn $\alpha > \frac{2}{3}$. Demnach in allen Fällen $2V' > S'$, und nach (16) $\frac{dS'}{d\alpha} > \frac{dV'}{d\alpha}$. Nach der Gleichung (13)

wird demnach $\frac{dU}{d\alpha}$ immer negativ; so dass der kleinste Werth von U für den grössten Werth von α , oder für den kleinsten Werth von β stattfinden muss. Nach den angenommenen Bezeichnungen ist der kleinste Werth von $\beta = 1$; folglich in (12) $k = 0$.

5) Es ergibt sich also die vollständige Auflösung, wenn man in die Gleichungen (9) und (10) $k = 0$ setzt:

$$ds = \frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \cdot ds}{\sqrt{(1 - s)}} \cdot ds = \frac{\sqrt{3} s^{\frac{3}{2}} ds}{\sqrt{(1 - s)}}$$

worin die Integrale von $s = 0$ bis $s = 1$, und wieder von $s = 1$ bis $s = 0$ genommen werden müssen. Sei

$$s = \cos^2 \theta \quad (17)$$

also $ds = -2\sin\theta \cos\theta d\theta$, so wird, wenn man statt die Integrale von $-\frac{\pi}{2}$ bis 0 zu nehmen, und von 0 bis $-\frac{\pi}{2}$, sie von $-\frac{\pi}{2}$ bis $+\frac{\pi}{2}$ nimmt:

$$ds = \sqrt{3} \cos \theta^2 d\theta; \quad dv = \sqrt{3} \cos \theta^2 d\theta.$$

Hieraus ergibt sich:

$$s = \frac{\sqrt{3}}{4} (2\theta + \sin 2\theta); \quad v = \frac{\sqrt{3}}{32} (12\theta + 8 \sin 2\theta + \sin 4\theta) \quad (18)$$

Es wird also

$$S = \frac{\pi \sqrt{3}}{2}, \quad V = \frac{3\pi \sqrt{3}}{8}, \quad U = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}.$$

Setzt man bei einer Säule von gleichförmiger Dicke, und ähnlichen Durchschnitten, wie bei der obigen $z = 1$ in die Gleichung (2), so ergibt sich:

$$y = E \sin(s + A),$$

wo E und A Constanten sind. Die Länge der Säule muss zwischen zweien nächsten Werthen von s genommen werden, wo $y = 0$, oder von $s + A = 0$ bis $s + A = \pi$. Die Länge dieser Säule, die dasselbe Gewicht trägt, wie die zweckmässigste, und deren constanter Querschnitt den Flächeninhalt $= 1$ hat, ist also π , und das Volumen ebenfalls π . Das Volumen einer solchen Säule von der Länge 1 und derselben Tragkraft ist demnach $\frac{\pi}{\pi^2} = \frac{1}{\pi}$; oder es verhält sich zum Volumen der zweckmässigsten Säule von derselben Tragkraft wie $1 : \sqrt{\frac{3}{4}}$, wie ich im Anfange dieses Aufsatzes erwähnte.

Substituirt man in die zu Ende des dritten Abschnittes gefundene Gleichung $k = 0$ und $z = \cos \theta^2$, so findet man

$$\frac{dy}{y} = -\frac{\sqrt{3}}{2} \frac{A d\theta}{\cos \theta^2} - 3 \tan \theta d\theta.$$

Die Constante A muss so bestimmt werden, dass wenn $\theta = 0$, dy auch $= 0$ wird; es wird also $A = 0$ und $\log y = 3 \log (\cos \theta) + \text{Const.}$, oder:

$$y = \frac{k}{\cos \theta^2}. \quad (19)$$

Es lassen sich nun die gefundenen Ausdrücke, als der Gleichung (2) Genüge leistend verifiziren. Es ist nemlich $\frac{ds}{d\theta} = \sqrt{3} \cos \theta^2$; $\frac{dy}{ds} = -\frac{3 \sin \theta \cos \theta^2}{k} \frac{d\theta}{ds} = -\frac{\sqrt{3} \sin \theta}{k}$; $\frac{d^2 y}{ds^2} = -\frac{\sqrt{3} \cos \theta}{k} \frac{d\theta}{ds} = -\frac{1}{k \cos \theta}$, mit der Gleichung (2) übereinstimmend.

6) In dem Vorhergehenden haben wir die Gestalt einer Säule gesucht, die bei gegebener Länge und Belastung das kleinste Volumen enthält, indem wir annahmen, dass die beiden Endpunkte in derselben Verticale bleiben, und die Säule in der Mitte nach einer Seite gekrümmt würde. Man sieht leicht, dass wenn das Gewicht der Säule vernachlässigt wird, die Säule an beiden Enden eine symmetrisch gleiche Gestalt haben müsse, welches Lagrange bei der Wahl seiner Beispiele übersehen zu haben scheint, wodurch er auf einen fal-

schen Schluss geführt wurde. Eine solche Säule kann man eine Stütze nennen, die nur dazu dient, um das Einsinken eines schwer belasteten Bodens, oder eines Gewölbes zu verhindern.

Anders aber verhält es sich, wenn die Säule frei stehend eine schwere Kuppel oder sonstige Lasten trägt. In diesem Falle ist das untere Ende des Säulenschafts mit einem breiten Fusse fest verbunden, wodurch bewirkt wird, dass die Tangente an der Krümmungscurve der Säulenaxe im untersten Punkte fortwährend senkrecht bleibt. Ich füge die Auflösung für diesen Fall hinzu, indem ich eine vollkommene Elasticität, wie vorhin, voraussetze.

Aus der Gleichung am Ende des dritten Abschnitts folgt ebenfalls für diesen Fall für das Ende der Säule $z = 0$ oder $\tau = 1$. In der Gleichung (6) ist angenommen, dass am untern Ende, wo die Tangente an der Säule in diesem Falle senkrecht ist, $z = 1$. Es müssen also die Integrale (9) und (10) von $z = 0$ bis $z = 1$ genommen werden, wobei zwei Fälle vorkommen:

1) Wenn die Säule von unten an verjüngt ist, so dass die dickste Stelle nicht daran vorkommt, und also z immer < 1 , Die Gleichungen (9) und (10), die auch in diesem Falle gelten, geben:

$$8V + 6S = \int_0^1 dV (k^2 + 12z^2 + 12z^4) \quad (20)$$

Da das Radical an beiden Enden positiv genommen werden muss, und sich gleich ist, so hat man:

$$6S = 8V, \text{ oder } V = \frac{3}{4} S, \quad \frac{dV}{d(k^2)} = \frac{3}{4} \frac{dS}{d(k^2)},$$

und in die Gleichung (11) substituirt:

$$S^2 \frac{dU}{d(k^2)} = -\frac{3}{2} \frac{dS}{d(k^2)}.$$

Es ist aber

$$\frac{dS}{d(k^2)} = -\frac{3}{2} \int_0^1 \frac{3z^2 dz}{[k^2 + 12z^2 + 12z^4]^{\frac{3}{2}}}$$

eine negative Grösse, mithin $\frac{dU}{d(k^2)}$ positiv, und also U ein Kleinstes für $k^2 = 0$. Es ist zu bemerken, dass k^2 nicht negativ werden kann, da sonst die Säule für $z = 1$ nicht stattfinden könnte.

2) Wenn über dem untersten Punkte eine dickere Stelle ist, so hat man, wenn man die Gleichungen (13), (14), (15) anwendet, im untersten Punkte $1 = \beta(1 - \tau)$, also $\tau = 1 - \alpha$. Es müssen also die Integrale in (14) und (15) von $\tau = 0$ bis $\tau = 1 - \alpha$ und von $\tau = 0$ bis $\tau = 1$ genommen werden, und beide Werthe addirt. Man erhält auf diese Weise

$$V' - 3\alpha S' = \frac{4}{3} \sqrt{3} V(1 - \alpha)$$

und da

$$V' = \alpha^2 V, \quad S' = \alpha S; \quad 4V - 3S = \frac{4\sqrt{3}(1 - \alpha)}{\alpha^2},$$

demnach $4V > 3S$. Es sei

$$R = 3S - 2V = 3 \frac{S'}{a} - 2 \frac{V'}{a^2}$$

Also

$$\begin{aligned} \frac{dR}{da} &= 3 \frac{dS'}{a da} - 2 \frac{dV'}{a^2 da} - \frac{3S'}{a^2} + \frac{4V'}{a^3} \\ &= 3 \frac{dS'}{a da} - 2 \frac{dV'}{a^2 da} + \frac{4\sqrt{3}(1-a)}{a^3} \end{aligned}$$

Zu bemerken ist, dass $\frac{dS'}{da}$ und $\frac{dV'}{da}$ ausser den in (15) angegebenen Werthen, noch ein ergänzendes Glied in Beziehung auf die untere Grenze haben. Es ist nemlich an dieser Grenze $\tau = 1 - a$, also $d\tau = -da$, und für $\frac{dS'}{da}$ muss hinzugefügt werden $-\frac{\sqrt{3}a^2}{\sqrt{(1-a)}}$; für $\frac{dV'}{da}$ aber $-\frac{\sqrt{3}a^3}{\sqrt{(1-a)}}$. Man erhält so:

$$\alpha^2 \frac{dR}{da} = \int \sqrt{\frac{3}{4}} \frac{(1-\tau)^2 (3a-2+2\tau) (3\tau-3\tau^2+\tau^3) d\tau}{[(4-3a)\tau - (6-3a)\tau^2 + (4-a)\tau^3 - \tau^4]^{\frac{3}{2}}} + \frac{4\sqrt{3}\sqrt{(1-a)}}{a} - \frac{\sqrt{3}a^2}{\sqrt{(1-a)}}$$

Es sei Kürze halber

$$V[(4-3a)\tau - (6-3a)\tau^2 + (4-a)\tau^3 - \tau^4] = X,$$

und die Grösse unter dem Integralzeichen $= W'$, so ist $dW' =$

$$\frac{\sqrt{\frac{3}{4}}(1-\tau) d\tau (9a-6)\tau - (18a-18)\tau^2 + (12a-20)\tau^3 - (3a-10)\tau^4 + 2\tau^5}{X^{\frac{3}{2}}}$$

Es ist

$$d \frac{\sqrt{3} \cdot \tau (1-\tau)^2}{X}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} (1-\tau) d\tau \frac{(4-3a)\tau - (20-15a)\tau^2 + (20-11a)\tau^3 - (10-3a)\tau^4 + 2\tau^5}{X^{\frac{3}{2}}}$$

also

$$dW' + d \frac{\sqrt{3} \tau (1-\tau)^2}{X}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} (1-\tau) d\tau \frac{(6a-2)\tau - (2+3a)\tau^2 + a\tau^3}{X^{\frac{3}{2}}}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} d\tau \frac{(6a-2)\tau - 9a\tau^2 + (4a+2)\tau^3 - a\tau^4}{X^{\frac{3}{2}}},$$

ferner ist

$$d \frac{\sqrt{3} \cdot \tau (1-\tau)}{X}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} d\tau \frac{(4-3a)\tau - (12-9a)\tau^2 + (8-5a)\tau^3 - (2-a)\tau^4}{X^{\frac{3}{2}}},$$

mithin

$$dW' + d \frac{\sqrt{3} \cdot \tau (1-\tau)^2}{X} + d \frac{\sqrt{3} \cdot \tau (1-\tau)}{X}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} d\tau \frac{(2+3a)\tau - 12\tau^2 + (10-a)\tau^3 - 2\tau^4}{X^{\frac{3}{2}}}$$

und da

$$d \frac{\sqrt{3} \cdot \tau}{X} = \frac{\sqrt{3}}{4} d\tau \frac{(4-3a)\tau - (4-a)\tau^2 + 2\tau^3}{X^{\frac{3}{2}}}$$

so wird endlich

$$dW' + d \frac{\sqrt{3} \cdot \tau (1-\tau)^2}{X} + d \frac{\sqrt{3} \cdot \tau (1-\tau)}{X} + d \frac{\sqrt{3} \cdot \tau}{X} = \frac{3\sqrt{3} \cdot \tau (1-\tau)^2 d\tau}{X^{\frac{3}{2}}}$$

Integriert man nun von $\tau = 0$ bis $\tau = 1$, und von $\tau = 0$ bis $\tau = 1 - a$, und addirt die Resultate, so erhält man:

$$W' + \frac{\sqrt{3}(1-a)a^2}{\sqrt{(1-a)}} + \frac{\sqrt{3}(1-a)a}{\sqrt{(1-a)}} + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{(1-a)}} + \frac{\sqrt{3}(1-a)}{\sqrt{(1-a)}} = \int \frac{3\sqrt{3} \cdot \tau (1-\tau)^2 d\tau}{X^{\frac{3}{2}}}$$

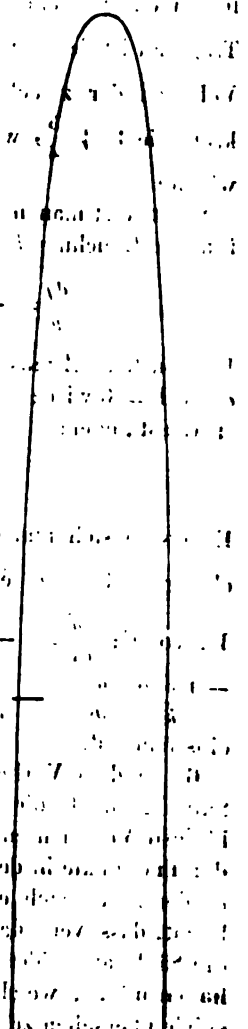
Also

$$\alpha^2 \frac{dR}{da} = \int \frac{3\sqrt{3} \cdot \tau (1-\tau)^2 d\tau}{X^{\frac{3}{2}}} + \sqrt{3} \cdot \frac{4-2a-2a^2}{a\sqrt{(1-a)}}$$

Da $a < 1$ ist, so ist $4 - 2a - 2a^2$ immer positiv, folglich ist $\frac{dR}{da}$ eine positive Grösse, oder $3 \frac{dS}{da} > 2 \frac{dV}{da}$. Verbindet man dieses mit dem vorher gefundenen $4V > 3S$, so ergibt sich $12V \frac{dS}{da} > 6S \frac{dV}{da}$, mithin $\frac{dU}{da}$ in (11) eine negative Grösse, und also ein Kleinstes für das grösste $a = 1$.

Diese Säule wird also genau die Hälfte der in (17) und (18) gefundenen Stütze. Ich habe die Form derselben in beistehender Figur gezeichnet, woraus man ersieht, dass die Form, wie wir scheint, eine dem Auge nicht ungefällige ist. Es versteht sich übrigens von selbst, dass in der Wirklichkeit ein Theil des obern Endes wegfallen muss; da gegen unsere Voraussetzung keine Materie vollständig elastisch ist, sondern sich nur bis zu einer gewissen Grenze zusammendrücken lässt, ohne Risse zu bekommen oder erdrückt zu werden. Der Querschnitt des obern Endes kann also nicht kleiner sein, als eine bestimmte, der Last proportionirte Grösse. Eine weitere Entwicklung dieses Gegenstandes muss ich jedoch aus Mangel an Zeit übergehen.

Eben so muss ich eine Untersuchung über die Form der Querschnitte, die in der gegenwärtigen Abhandlung unbestimmt gelassen ist, mit der Bedingung, dass sie ähnlich seien, und ähnlich liegen, aus demselben Grunde übergehen, und füge nur hinzu, dass die Kreisform nicht am Meisten der Krümmung widersteht.



BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 16 (28) MAI 1851.

Lecture ordinaire.

M. Ostrogradsky annonce à la Classe un mémoire sur le problème balistique, mémoire auquel il ne lui reste plus qu'à mettre la dernière main; en attendant, il prie la Classe de lui tenir pour acquit de son tour de lecture, un prospectus très détaillé qui traite sommairement d'un cours de trigonométrie, rédigé par lui à l'usage des établissements militaires; travail où cette partie des mathématiques pures et représentée d'une manière nouvelle, et dont l'auteur met sous les yeux de la Classe un exemplaire lithographié.

Lecture extraordinaire.

M. Fuhs présente, de la part de M. Clausen, attaché à l'Observatoire de Dorpat, et lit un mémoire intitulé: *Ueber die Form architektonischer Säulen*.

Ouvrages à publier.

M. Brandt annonce à la Classe qu'à l'invitation de M. Helmersen, il a dressé un catalogue systématique et raisonné des animaux vertébrés, recueillis par feu Lehmann dans ses voyages dans l'Asie centrale, catalogue destiné à faire suite au récit de ces voyages publié dans les *Beiträge*. Or le soin qu'a mis M. Brandt à le compléter par les espèces propres aux mêmes contrées et décrites soit dans les ouvrages de Pallas, Eversmann et Pander, soit non décrites encore, mais dont les échantillons, dus aux voyages de MM. Dahl et Karelina, se trouvent au Musée de l'Académie, a fait acquiescer à cet ouvrage non seulement un volume assez considérable, mais encore, aux yeux des zoologues, une valeur indépendante du travail auquel il doit servir en guise de supplément. M. Brandt propose en conséquence d'en faire tirer une petite édition à part, à l'effet de le rendre plus accessible aux zoologues de profession. Cette proposition fut agréée et le tirage fixé à 100 exempl.

Voyage.

Le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de la Classe le premier rapport adressé par M. Baer au Directeur de Département de l'économie rurale, sur les opérations de la Commission chargée d'examiner les causes de la diminution du produit de la pêche dans le lac de Peipus. On voit déjà, par ce premier rapport, qu'il y a lieu de s'attendre, de la part de la Commission, non seulement à un exposé complet des procédés usités dans ces lieux, mais encore à des matériaux abondants pour une réforme des lois de la pêche. Des expériences de fécondations artificielles semblent aussi promettre quelques succès.

M. le Curateur de l'arrondissement universitaire de Varsovie fait part à l'Académie des mesures qu'il avait prises, antérieurement à la réception de son invitation relative à l'observation de l'éclipse de 14 juillet prochain; et lui adresse les copies de son rapport fait à ce sujet à M. le Ministre de l'instruction publique et d'une instruction qu'il a donnée, dans ce même but, aux Directeurs et Inspecteurs des écoles de l'arrondissement confié à ses soins. En outre, M. le Vice-Président adresse à l'Académie deux cartes représentant la bande d'ombre, en tant qu'elle traversera le royaume de Pologne, l'une selon les calculs de M. Mitäler, dans son petit ouvrage sur l'éclipse, l'autre selon les calculs de l'astronome de Varsovie M. Prajmovsky. M. Struve approuve pleinement et complètement toutes les dispositions prises par M. le Curateur de l'arrondissement de Varsovie, et fait observer que la carte de M. Prajmovsky doit

passer pour la plus correcte et la plus authentique. Résolu d'en faire rapport à M. le Vice-Président et d'en informer aussi M. le Curateur de l'arrondissement de Varsovie.

M. le Prince Vorontsoff, lieutenant du Caucase, annonce à l'Académie qu'approuvant son choix, il a confirmé la nomination de M. Moritz à la fonction de Directeur de l'Observatoire magnétique et météorologique de Tiflis.

M. le conseiller d'état Stchoukine, ancien Directeur du Gymnase d'Irkoutsk, attaché aujourd'hui à l'administration centrale de la Sibirie orientale, annonce à l'Académie, qu'ayant vu par le catalogue des doubles du Musée botanique, que plusieurs espèces qu'il avait autrefois envoyées à ce Musée, y manquent à présent, il s'est fait un devoir, avant de repartir pour Irkoutsk de séparer de ses riches collections toutes les espèces rares, propres à la Sibirie orientale et qui manquent à l'Académie pour le troc des doubles, et de les déposer entre les mains de M. Ruprecht. M. Stchoukine s'offre, en outre, durant le nouveau séjour qu'il va faire à Irkoutsk, de tenir l'Académie au courant des productions naturelles de tout genre, propres à ces contrées. La Classe charge le Secrétaire de témoigner à ce fonctionnaire toute la gratitude de l'Académie des utiles services qu'il lui a constamment rendus, et de lui recommander aussi, pour l'avenir, les intérêts de ses Musées.

SÉANCE DU 30 MAI (11 JUIN) 1851.

Lectures extraordinaires.

M. Struve présente, de la part de M. son fils, et lit un Supplément au Mémoire sur le voyage de M. Lemm en Perse.

M. Middendorff présente, au nom de M. Baer et de la part du docteur Marcusen, deux notes intitulées, la première: *Beitrag zur Lehre vom Verhältnisse der Malignanten Körper zu den Harnkanälchen*, et la seconde: *Merkwürdiger Fall von Eiertrockenheit mit Haaren, Zähnen und Knochen bei einer Jungfrau von 15½ Jahren*.

Ouvrage à publier.

M. Struve rappelle à la Classe le catalogue des étoiles des zones boréales, selon les réductions faites par les soins de M. Weiss, directeur de l'Observatoire de Cracovie. Ce catalogue, publié sous les auspices de l'Académie, se trouve à présent entre les mains de tous les astronomes, et comme auxiliaire indispensable et d'un usage journalier dans leurs travaux, a valu à son auteur les honneurs de la médaille d'or de la Société royale astronomique de Londres. Le mérite de l'Académie de St-Petersbourg, d'avoir fourni aux frais de publication de cet ouvrage, a été hautement reconnu et constitue un des titres qu'elle s'est acquis à la reconnaissance publique. Ces mérites ont dû engager M. Struve à annoncer à la Classe que la seconde moitié de cet ouvrage se trouve, en manuscrit, entre ses mains, et avant d'en disposer autrement, à s'informer au moins, si l'Académie tient à couronner son oeuvre, en accordant son patronage aussi à cette seconde partie, ou si elle aime mieux laisser ce soin à d'autres. La Classe considérant qu'il y va, en quelque sorte, de l'honneur de l'Académie, et qu'en admettant que ce second volume sera à peu près de la même force que le premier, les frais se répartiront sur un assez long espace de temps, résolut d'y pourvoir.

Correspondance.

Le Département Asiatique adresse à l'Académie un paquet de plantes sèches recueillies dans les pays de Pékin par le docteur

Tatarinov, attaché à la dernière mission ecclésiastique de Chine. Cette collection sera déposée au Musée de l'Académie.

Membre décédé.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe la mort de M. le professeur Göbel à Dorpat, membre correspondant, décédé par suite d'un coup d'apoplexie. Résolu de former en Commission la Section physico-chimique pour la confection, en temps convenable, d'une liste de candidats.

SEANCE DU 13 (25) JUIN 1851.

Mémoire présenté.

M. Fuss présente, de la part de M. Clausen, de Dorpat, un mémoire intitulé: *Ueber den Einfluss der Umdrehung und der Gestalt der Erde auf die scheinbaren Bewegungen an der Oberfläche derselben.*

Voyages.

M. Struve annonce à la Classe qu'il a nommé membres de la Commission académique pour l'observation de l'éclipse totale du soleil en Pologne: MM. Othon Struve, second astronome, et Döhlen, astronome-adjoint de l'Observatoire central. Ils seront assistés, pour les observations astronomiques, par MM. Fedovenko, candidat-ès-sciences mathématiques de l'Université de Charkov, et Beliavsky, officier du corps des pilotes de la marine, tous les deux observateurs surnuméraires à l'Observatoire central, et pour les observations physiques, par M. Edouard Fuss, étudiant de la faculté physico-mathématique de l'Université de St.-Petersbourg. En outre, M. Charles Struve accompagnera son frère aîné pour l'aider dans ses dispositions et arrangements et pour noter les observations, ce à quoi il est suffisamment exercé.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique annonce à M. le Vice-Président que la Bibliothèque de notre mission à Pékin renfermant plusieurs ouvrages d'astronomie et de mathématiques, provenant des missionnaires portugais qui autrefois résidaient dans cette capitale, le catalogue de ces ouvrages a été envoyé ici et communiqué au Directeur l'Observatoire central, lequel ayant trouvé ces livres très rares et dignes d'attention, le Ministère des affaires étrangères s'est empressé de les faire venir, à l'effet de les offrir à l'Observatoire de Poulkova. M. le Ministre en transmettant en conséquence, ces ouvrages, au nombre de 37, charge M. le Vice-Président de les faire déposer à la Bibliothèque de l'Observatoire central.

M. le Ministre de l'instruction publique annonce à M. le Vice-Président que, sur un rapport fait à l'Empereur par M. le Ministre de la guerre, Sa Majesté Impériale a daigné consentir à charger M. Jacobi d'une mission scientifique en France et en Allemagne, pour quatre mois.

Le Département de médecine du Ministère de l'intérieur annonce au Secrétaire perpétuel qu'une femme juive du gouvernement de Kovno a mis au monde un enfant double, dont les corps, accolés l'un à l'autre par la poitrine, sont surmontés d'une seule tête à double figure; les extrémités supérieures sont en nombre et de conformation normales, mais le sexe est douteux. Or ces sortes d'anomalies appartenant au nombre des peu communes, M. Baer en demande communication aux frais du Musée anatomique.

M. le docteur Sahiberg, de Helsingfors, annonce au Secrétaire perpétuel son retour de son voyage au Brésil, et le prie d'offrir à l'A-

cadémie ses humbles remerciements des lettres de recommandation dont elle a bien voulu le munir, en 1849, pour le Ministre de Russie à Rio-Janeiro. M. Sahiberg promet d'adresser à l'Académie, sous peu, le rapport détaillé sur son voyage.

SEANCE DU 27 JUIN (9 JUILLET) 1851.

Lecture ordinaire.

M. Brandt lit un mémoire intitulé: *Beiträge zur nähern Kenntnis der Säugethiere Russlands. 1ste Abhandlung. Selbständige Mittheilungen über den äussern Bau des Zobels (Mustela zibellina var. asiatica et americana) im Vergleich mit dem des Baummarders.*

Lectures extraordinaires.

M. Fuss lit un Supplément à son rapport relatif à la succession littéraire de Léonard Euler.

M. Baer lit une note intitulée: *Ueber einige ichthyologische Nebenschäftigungen auf der Reise an den Peipus, vom Ende Aprils bis Anfang Junius 1851.*

Le même présente de la part de M. le docteur Weisse et lit une note intitulée: *Kukukseier und Winterseier der sogenannten Wappenthierchen (Brachionus).*

Rapports.

M. Struve rapporte le mémoire de M. Clausen de Dorpat intitulé: *Ueber den Einfluss der Umdrehung und der Gestalt der Erde auf die scheinbaren Bewegungen an der Oberfläche derselben*, et après en avoir brièvement rendu compte de vive voix, il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

M. Baer lit un second rapport au nom de la Commission qu'il dirige pour la recherche des causes qui déterminent la diminution du produit de la pêche, et des moyens d'y remédier. La Classe en adressera une copie à M. le Ministre de l'instruction publique.

M. Brandt après avoir pris connaissance des travaux du professeur Czernay à Kharkov, relatifs à la faune du gouvernement de ce nom et des gouvernements adjacents, et adressés à l'Académie par M. le Ministre de l'instruction publique, sans ordre exprès toutefois d'en rendre compte, — a pensé néanmoins qu'il serait agréable à Son Excellence d'en apprendre le jugement de l'Académie. M. Brandt signale, en conséquence, comme très dignes d'approbation et d'imitation, les efforts des naturalistes des Universités de Kharkov et de Kiev, pour étudier de préférence les productions naturelles propres aux pays qu'ils habitent. Après avoir mentionné avec éloge l'ouvrage de M. Kessler sur les mammifères de l'arrondissement universitaire de Kiev, M. Brandt fait voir que M. Czernay suit avec succès ce bon exemple. Il donne ensuite un court aperçu de l'objet et du but des trois articles de ce travail, dont l'un, en forme de discours académique, a été imprimé à Kharkov, et les deux autres sont tirés de Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou, et il termine en recommandant les travaux à l'attention bienveillante de M. le Ministre. Une copie de ce rapport sera mise sous les yeux de Son Excellence.

Clôture des séances.

A cause des vacances d'été, les séances de la Classe sont prorogées jusqu'au 8 août.

Enis le 20 septembre 1851.

ОБЩІЙ ОТЧЕТЪ

0

ДВАДЦАТОМЪ ПРИСУЖДЕНИИ

ДЕМИДОВСКИХЪ НАГРАДЪ,

СОСТАВЛЕННЫЙ

НЕПРЕМЪННЫМЪ СЕКРЕТАРЕМЪ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ

И ЧИТАННЫЙ

въ публичномъ Собраніи сей Академіи

12 Мая 1851 года.

Двадцатый Демидовскій конкурсъ, хотя по числу поступившихъ на состязаніе сочиненій — ихъ было не болѣе двадцати, — менѣе богатъ предшествовавшихъ конкурсовъ, за то по разнообразію предметовъ и по достоинству сочиненій, которыхъ болѣе половины признаны заслуживающими премій, можетъ стать на ряду съ лучшими конкурсами прежнихъ лѣтъ. По предметамъ, конкурсъ сей заключаетъ

три сочиненія по части восточныхъ языковъ,

по два изъ медицинскихъ наукъ, географіи и археологій

и по одному изъ богословскихъ наукъ, математики, астрономіи, кораблестроенія, исторіи, хронологіи, статистики, исторіи искусствъ, лексикографіи и правовѣднія,

наконецъ одинъ словарь древней и новой поэзіи.

Рукописей въ томъ числѣ было не болѣе четырехъ; изъ нихъ ни одна не удостоена преміи. Наконецъ три только сочиненія писаны на новѣйшихъ иностранныхъ

языкахъ, изъ коихъ одно удостоено второстепенной преміи.

Премій вообще роздано: *полныхъ* въ 1428 рублей двѣ: Профессору здѣшней Медико-Хирургической Академіи, Дѣйствительному Статскому Совѣтнику Пирогову и Корпуса Флотскихъ Штурмановъ Генералъ-Маіору Рейнке.

Второстепенныхъ въ 714 рублей восемь, именно: Профессору здѣшняго Университета Сомову, Наставнику Казанской Духовной Академіи Бобровникову, Капитанъ - Лейтенанту Посьету, Дѣйствительному Статскому Совѣтнику Торнау, Преподавателю здѣшняго Университета Бероеву, Архитектору Мартынову, Консерватору Минералогическаго Музеума Академіи Гревингу, Адъютантъ - Профессору Московскаго Университета Леонтьеву.

Слѣдующій за симъ общій обзоръ содержанія увѣнчанныхъ твореній укажетъ какими Академія руководствовалась соображеніями въ присужденіи премій по нынѣшнему конкурсу.

I.

Патологическая Анатомія Азиатской Холеры, съ атласомъ, Профессора Пирогова. Спб. 1849.
Рецензія Профессора Самсона-фонъ-Гиммелштерна.

Къ тѣмъ отраслямъ врачебной науки, которыя ближе всего ведутъ къ познанію таинственной природы болѣзней, принадлежитъ безспорно достигшая въ новѣйшее время столь значительнаго развитія *Патологическая Анатомія*, которая, внимательно слѣдя за всѣми измѣненіями въ формахъ постигнутаго недугомъ тѣла, старается уловить, какъ бы на лету физиогномію болѣзни въ самые существенные ея моменты. Задача эта, особенно въ опасныхъ болѣзняхъ, есть одна изъ самыхъ трудныхъ: потому что требуетъ со стороны наблюдателя, сверхъ неутомимаго пристальнаго, такъ сказать, вглядыванія въ лице болѣзни, еще необыкновенной силы характера и ничѣмъ ненарушимаго хладнокровія; но за то, если врачъ, въ высокой степени обладающій этими свойствами, а притомъ еще коротко знакомый съ теоріею науки, примется за изслѣдованіе болѣзни этимъ путемъ, то можно напередъ быть увѣрену, что онъ проникнетъ далѣе другихъ въ самые сокровенные ея тайники. Это въ полной мѣрѣ можно сказать о сочиненіи автора, именемъ коего уже не впервые украшаются лѣтописи Демидовскаго конкурса, — сочиненіи, которымъ мы на этотъ разъ открываемъ свой отчетъ: *Патологическая Анатомія Азиатской Холеры изъ наблюдений надъ эпидемію, происходившею въ Россіи въ 1848 году*.

Твореніе это по порученію Академіи, рассмотрѣно было двумя авторитетами по части Патологической Анатоміи, Профессоромъ Самсономъ въ Дерптѣ, специалистомъ по этому предмету, и нашимъ сочленомъ, Академикомъ Борокъ. Первый изъ нихъ представилъ намъ подробную рецензію, а второй болѣе указываетъ на методу, которой слѣдовалъ авторъ при своихъ анализахъ, и на мѣсто, какое занимаетъ его твореніе въ медицинской литературѣ вообще. Чтобы составить себѣ понятіе о его важности и о томъ огромномъ трудѣ, какового оно стоило автору, достаточно будетъ вспомнить, что оно произошло изъ обильнаго запаса собственныхъ многоразличныхъ наблюдений врача, при вскрытіи болѣе 400 холерныхъ труповъ, и изъ сличенія этихъ изслѣдованій съ наблюденіями какъ другихъ врачей, такъ и собственными надъ множествомъ тѣлъ, умершихъ прежде начатія, во время и скорѣ послѣ эпидеміи, не отъ холеры, а отъ разныхъ другихъ болѣзней. На этомъ широкомъ фактическомъ основаніи Г-нъ Пироговъ сооружаетъ свою систему для объясненія загадочной эпидеміи. Установивъ сперва двѣ главныя степени или два періода болѣзни: алыгидный и тифозный, онъ въ каждомъ изъ нихъ различаетъ простой холерный

процессъ отъ смѣшаннаго съ другими видами болѣзни и не останавливаясь на такомъ четвероюмъ раздѣленіи, съ строжайшею логическою послѣдовательностью находитъ далѣе, въ простомъ холерномъ процессѣ, 5, а въ смѣшанномъ 6 новыхъ видоизмѣненій. Но чтобы отъ этихъ частности возвыситься до болѣе общихъ выводовъ, авторъ изслѣдуетъ патологически-анатомическія особенности, оказывающіяся на кишечномъ каналѣ и на прочихъ органахъ пищеваренія, во всѣхъ разныхъ видахъ болѣзни, а потомъ измѣненія и въ другихъ органическихъ системахъ, въ дыхательномъ приборѣ и въ органахъ кругообращенія, въ нервной, половой и мочевой системѣ. Для опредѣленія же, какія измѣненія относятся къ самой жизни и какія впоследствии уже по прекращеніи ея, наитъ неутомимый анатомъ прибѣгаетъ къ разсмотрѣнію тѣлъ, вскрытыхъ непосредственно послѣ смерти, и разыскиваетъ, имѣли ли разные способы леченія вліяніе на трупы или нѣтъ, а потомъ сравниваетъ результаты, найденные имъ такимъ образомъ на тѣлахъ холерныхъ съ тѣми рядомъ, не менѣе 430, наблюдений надъ трупами недѣлимыхъ, умершихъ не задолго до начатія, въ продолженіе или скорѣ послѣ эпидеміи. Сличеніе это ведетъ автора къ заключенію о томъ, какія болѣзни въ продолженіе свирѣпствованія холеры располагаютъ къ ней и какія ей противодѣйствуютъ; первыя онъ называетъ сродными, и вторыя исключяющими.

За сѣмъ, изслѣдовавъ еще отношеніе симптомовъ къ отдѣльнымъ патологическимъ измѣненіямъ, авторъ приступаетъ къ общимъ обзорѣніямъ, чтобы проложить себѣ стезю къ изслѣдованію о самой сущности холеры.

Но какъ сверхъ Патологической Анатоміи въ новѣйшее время и Патологическая Химія составляетъ одинъ изъ важнѣйшихъ факторовъ къ распознаванію болѣзней, указывая на измѣненія, происходящія во время недуга въ составленіи и смѣшеніи разныхъ частей тѣла, то Г-нъ Пироговъ не упустилъ изъ виду и этого средства къ исполненію своего труда. Онъ сознается впрочемъ, что пользовался по этому предмету болѣе разысканіями другихъ, какъ прежнихъ, такъ и новѣйшихъ наблюдателей, какъ то въ особенности Профессора Шмидта въ Дерптѣ, далѣе Эттингера, Козлова, Рейнгардта, Ютербока и пр., чего конечно никто не винить автору въ упрекъ, а скорѣ въ похвалу, потому что при натискѣ явленій столь быстро подвигающейся впередъ эпидеміи, только соединеннымъ силамъ возможно совладѣть съ громадностью матеріала, к которому, такъ сказать, заглаживается наблюдатель. Довольно замѣтить, что и въ этомъ отношеніи авторъ сдѣлалъ всевозможное и съ тою же самою непреклонною настойчивостью, какою мы уже давно въ немъ удивляемся.

Сличить потомъ между собою и повѣрить мнѣнія другихъ извѣстныхъ врачей на счетъ сущности болѣзни, Г-нъ Пироговъ въ заключеніе приводитъ цѣлый рядъ положеній, непосредственно протекающихъ изъ предшествовавшихъ разысканій. Изъ числа ихъ мы приведемъ здѣсь только первое: въ большей части случаевъ холерный процессъ характеризуется 4-мя моментами: 1. чрезмѣрнымъ заваломъ крови въ волосаныхъ сосудахъ; 2. склонностью къ отдѣленію водянистыхъ частицъ крови отъ бѣлка, отъ волокнистаго вещества крови и отъ кровавыхъ шариковъ; 3. чрезмѣрною испариною первыхъ нутей чрезъ слизистую перешонку кишечнаго канала и 4. измѣнившуюся иннервациею спиннаго мозга и ганглий. Но который изъ этихъ моментовъ слѣдуетъ считать первообразнымъ; этого, по мнѣнію автора, при нынѣшнемъ состояніи науки, еще рѣшить невозможно.

Если же мы ко всему вышеприведенному еще прибавимъ множество обзорныхъ въ видѣ таблицъ, коими Г-нъ Пироговъ старался выразить численныя отношенія разныхъ явленій, и цѣлый рядъ отлично исполненныхъ подъ собственнымъ его руководствомъ Гг. Мейеромъ и Теребеневымъ раскрашенныхъ изображеній, наглядно представляющихъ патологически-анатомическія измѣненія ткани и различныхъ органовъ болѣзненнаго тѣла, то мы не можемъ не удивостовряться въ томъ, что авторъ избралъ себѣ возможно строжайшій путь, какого только способна практическая медицина для достиженія общихъ своихъ результатовъ; и этою то строго-ученою обработкою въ духѣ истинной науки главнѣйше отличается его трудъ, тѣмъ болѣе что онъ принадлежитъ такой области медицины, гдѣ систематическая метода не есть дѣло обыкновенное.

Г-нъ Самсонъ въ заключеніе своей рецензій говоритъ: «что касается собственно патологическаго изслѣженія, то мы въ той мѣрѣ, сколько намъ извѣстна «сведа относящаяся литература, считаемъ его полнѣйшимъ и тщательнѣйшимъ изъ всѣхъ, которыя доселѣ «были изданы: обращаясь всегда къ главнѣйшимъ частямъ органовъ, оно не упускаетъ изъ виду также «важнѣйшихъ измѣненій чисто логическаго состава; «для большей наглядности вездѣ приданы удачныя «изображенія и хотя строгость діалектики привела автора къ весьма дробному систематическому раздѣленію, но онъ умѣлъ подвести всѣ эти отдѣльныя формы «подъ нѣкоторыя общія первобытныя явленія. Съ помощью патологической анатоміи ему удалось опредѣлить отношеніе Азиатской Холеры къ другимъ болѣзнямъ и положеніе ея какъ мировой язвы, а сверхъ «того практически примѣнить патологическую анатомію «также къ симптоматологій, діагнозу и самому образу «леченія, — словомъ сдѣлать ее основою рациональной «патологій и терапій.... Въ умозрительной части сво-

«его сочиненія авторъ не преминулъ воспользоваться «также чужими наблюденіями и разысканіями, и мѣтко «предупреждая возможные возраженія другихъ, съ «прямою откровенностью сознается въ собственныхъ «своихъ недоумѣніяхъ. Самое изложеніе, будучи вездѣ «ясно, оживлено и наглядно, не мало служитъ къ «поддержанію вниманія читателя, которое еще болѣе «напрягается картиннымъ описаніемъ болѣзней и раз- «ными любопытными замѣчаніями.»

Академія, вполне убѣжденная всѣми этими отзывами рецензентовъ, въ превосходствѣ творенія, которое по изумительному тщанію, на него употребленному, по обширнымъ познаніямъ автора, и строгоученой его методѣ съ приложеніемъ всѣхъ пособій микроскопій и науки вообще, заняло бы весьма почетное мѣсто во всякой литературѣ, поспѣшила увѣнчать его первое полною Демидовскою преміею нынѣшняго конкурса.

II.

Гидрографическое описаніе сѣвернаго берега Россіи, М. Рейнке. 2 части съ атласомъ, состоящимъ изъ 18-ти картъ. Спб. 1850 и 1843 г. *Рецензія Акад. Струве и Бэра.*

Если мы, по справедливости, удивляемся безстрашию врача, который во время свирѣпствующей вокругъ него заразы, съ неукоснительною готовностью спѣшитъ къ ложу болѣзни, чтобы подать помощь пораженному ею ближнему, или даже и къ одру самой страшной смерти, чтобы хладнокровно воспользоваться ея уроками на благо переживающей братья, то мы не можемъ отказать въ должной дани удивленія также постоянству и мужеству моряка, который много лѣтъ сряду въ отдаленныхъ хладныхъ моряхъ борется съ опасною стихіею, чтобы и съ своей стороны принести лепту на олтарь науки. Это-то чувство, независимо отъ внутренняго достоинства самаго труда, руководило Академію въ присужденіи второй полной преміи конкурса за 1850 годъ сочиненію: *Гидрографическое описаніе сѣвернаго берега Россіи, составленное Капитанъ-Лейтенантомъ Рейнке.*

Семилѣтняя кампанія въ одномъ изъ морей, наиболѣе извѣстныхъ по своему неистовству, и въ одномъ изъ самыхъ суровыхъ климатовъ, была нужна для исполненія этой работы. Отправленный въ 1826 году въ Колу, съ тѣмъ, чтобы на основаніи начертаннаго Гидрографическимъ Департаментомъ Морскаго Министерства плана, довершить опись тамошнихъ береговъ, Капитанъ-Лейтенантъ, нынѣ Генералъ-Маіоръ, Рейнке, занимаясь этимъ порученіемъ по 1832 годъ, и въ это время успѣлъ собрать обильные матеріалы, которые вмѣстѣ съ предшествовавшими трудами знаменитаго нашего моряка Литке и съ нѣкоторыми въ не-

сѣдствіи выполненными, утвердили на самыхъ прочныхъ основаніяхъ Гидрографію Бѣлаго моря.

Чтобы дать нѣкоторое понятіе объ огромности и многосложности этой морской операціи, мы укажемъ здѣсь только на главныя отрасли, изъ которыхъ она состояла :

1. Астрономическія наблюденія важнѣйшихъ пунктовъ, съ опредѣленіемъ склоненія и наклоненія магнитной стрѣлки и силы магнетизма вообще ;
2. Навигационная съемка разныхъ береговъ и острововъ ;
3. Промѣры глубины вдоль береговъ и во многихъ мѣстахъ поперекъ всего Бѣлаго моря ;
4. Опредѣленіе подводныхъ скалъ и отмелей ;
5. Пріисканіе и подробная съемка мѣстъ, удобныхъ для приставанія судовъ ;
6. Подробная опись устья Двины ;
7. Опредѣленіе высоты горъ, видимыхъ со стороны моря ;
8. Топографическая съемка береговъ ;
9. Виды береговъ.

Но не довольствуясь этою собственно официальною частью своего порученія, нашъ усердный морякъ воспользовался своимъ пребываніемъ на берегахъ Бѣлаго моря для собранія еще богатаго запаса свѣдѣній относительно не только исторіи и гидрографіи тамошнихъ водъ, но также естественной исторіи, климатологіи и статистики всего этого любопытнаго и доселѣ еще весьма недостаточно описаннаго края.

На этомъ то основаніи самъ авторъ въ предисловіи I-го тома характеризуетъ свое сочиненіе, какъ «первый опытъ соединить описаніе гидрографическихъ подробностей со свѣдѣніями о прочихъ свойствахъ описываемаго края.»

Весь собранный Г-мъ Рейнке въ этихъ размѣрахъ матеріалъ обработанъ имъ въ двухъ томахъ въ 4-ю д. листа и въ одномъ атласѣ въ листъ.

Если статистическій отдѣлъ этого сочиненія составляетъ весьма драгоцѣнное къ нему дополнение, любопытное для каждаго, желающаго ближе ознакомиться съ тамошними мѣстностями, то главное достоинство заключается въ атласѣ навигационныхъ картъ, числомъ 16 съ 5-ю листами береговыхъ видовъ и одною общою картою. Атласъ этотъ по чрезвычайной тщательности и подробности, съ которыми онъ начертанъ, можетъ отнынѣ служить благонадежнымъ кормчимъ въ плаваніяхъ по всему Бѣлому и довольно значительной части Ледовитаго моря, а относительно къ графическому его выполненію, по отзыву обоихъ рецензентовъ, разматривавшихъ это сочиненіе, — Академикомъ Струве и Бѣра, — достойно присоединяясь къ числу самыхъ отличныхъ явленій этого рода вообще, составляетъ приобрѣтеніе, которымъ по справедливости мо-

гла бы гордиться всякая литература. Г-нъ Бѣръ, уже пользовавшійся, въ свои путешествія на сѣверъ Европейской Россіи, нѣкоторыми изъ картъ этого атласа, имѣлъ случай повѣрять ихъ на самомъ мѣстѣ и не можетъ довольно нахвалиться крайнею ихъ точностью.

Послѣ такой оцѣнки сочиненія Г-на Рейнке, Академія не могла не признать справедливымъ присужденіе ему второй полной преміи нынѣшняго конкурса.

Прочія сочиненія нынѣшняго конкурса суть плоды мирныхъ кабинетныхъ занятій, частью *мыслителей*, которые путемъ умозрѣнія искали, болѣе или менѣе самостоятельно, раздвинуть предѣлы нашего знанія, а отчасти *собираателей* жатвы на прежде уже обработанныхъ поляхъ науки. Труды и тѣхъ и другихъ необходимы въ общемъ дѣлѣ просвѣщенія, хотя конечно исполнители ихъ не могутъ имѣть одинакаго притязанія на нашу признательность, а въ особенности сравнительно съ тѣми труженниками, которые съ усиленіемъ атлетовъ исторгали истину изъ нѣдра самой природы.

III.

Основанія теоріи эллиптическихъ функций, I. Сомова. Спб. 1850. — *Рецензія Академикомъ Остроградскаго и Буняковскаго.*

Между сочиненіями, удостоенными второстепенной преміи, мы отдадимъ первое мѣсто труду уже не въ первый разъ, съ счастливымъ успѣхомъ выступающаго на ристалище Демидовскаго соотязанія преподавателя математики при здѣшнемъ Университетѣ, Профессора Сомова : *Основанія теоріи эллиптическихъ функций.*

Извѣстно, какое значеніе въ новѣйшее время, особенно послѣ разысканій Лагранжа и остроумныхъ открытій слишкомъ рано похищенныхъ смертію Норвежскаго математика Абеля и Кенигсбергскаго Якоби, приобрѣло въ теоріи высшаго Анализа ученіе объ эллиптическихъ функцияхъ.

Ученіе это, которое въ столь короткое время сдѣлалось однимъ изъ важнѣйшихъ отдѣловъ интегральнаго вычисленія, настоятельно требовало отдѣльной, полной обработки. За разрѣшеніе этой-то задачи взялся Г-нъ Сомовъ. Математики нашей Академіи Гг. Остроградскій и Буняковскій, разбиравшіе его трудъ, представляли объ немъ весьма одобрительный отзывъ. Изъ разбора ихъ видно, что сочиненіе это состоитъ сверхъ введенія, въ которомъ вкратцѣ, но впрочемъ удовлетворительно изложена исторія эллиптическихъ функций, изъ семи главъ, въ конхъ авторъ развиваетъ свое ученіе объ этомъ предметѣ съ соображеніемъ разысканій его предшественниковъ, и изъ четырехъ приложений, заключающихъ въ себѣ примѣненіе теоріи эллиптиче-

скихъ функций къ рѣшенію нѣкоторыхъ вопросовъ геометріи и механики.

Представивъ въ короткихъ словахъ содержаніе каждаго изъ этихъ отдѣловъ книги Г-на Сомова, рецензенты наши, переходя къ оцѣнкѣ ея достоинства, признають ее первую у насъ полною систематическою обработкою одной изъ замѣчательнѣйшихъ и труднѣйшихъ частей интегральнаго вычисленія, и существеннымъ приращеніемъ математической литературы нашей, въ которой она, по словамъ ихъ, займетъ почетное мѣсто. За сими обращаясь къ трудностямъ, съ какими долженъ былъ бороться авторъ при выполненіи этой работы, показываютъ, что ему надлежало сперва изучить предметъ ея во всей подробности и вполне ознакомиться съ разысканіями своихъ предшественниковъ на этомъ же самомъ полѣ, что конечно требовало не мало умственнаго напряженія и значительныхъ свѣдѣній въ высшемъ анализѣ. Не прежде какъ уже по совершеніи этого предварительнаго труда, авторъ могъ приступить къ особенной своей задачѣ: «изложить въ сжатыхъ предѣлахъ всю сущность ученія объ эллиптическихъ функцияхъ и уединобразить извѣстные приемы, часто разнородные, чтобы принятая въ сочиненіи система не была нарушена, и чтобы изложеніе не отзывалось отрывочностью, много вредящею ясности и простотѣ.» Всѣ эти трудности удачно побѣждены Г-мъ Сомовымъ и книга его «представляетъ достаточно полный, судя по объему, трактатъ объ эллиптическихъ функцияхъ и ихъ приложеніяхъ.»

Въ заключеніе своего разбора, Гг. рецензенты говорятъ: «ученая дѣятельность Г-на Сомова уже давно извѣстна Академіи; новый трудъ его, какъ по важности содержанія, такъ и по исполненію, обогащая нашу литературу, не могъ не обратить на себя особеннаго вниманія рецензентовъ. Съ полнымъ убѣжденіемъ объ ученыхъ его достоинствахъ, мы вмѣняемъ себѣ въ долгъ засвидѣтельствовать, что онъ заслуживаетъ одобренія и поощренія со стороны Академіи, «почему и имѣемъ честь ходатайствовать о назначеніи автору второстепенной Демидовской преміи.»

Академія, признавъ всю справедливость этого отзыва, поставила себѣ за удовольствіе утвердить приговоръ своихъ рецензентовъ.

IV.

Грамматика Монгольско-Калмыцкаго языка, А. Бобровникова. Казань, 1849 г. *Рецензія Профессора Ковалевскаго.*

Изъ всѣхъ разрядовъ науки тотъ, который до сихъ поръ всего чаще избирается состязателями Демидовскаго конкурса есть отечественная лингвистика, и это

весьма естественно; изученіе языковъ и нарѣчій разныхъ, обитающихъ Россію народовъ и племенъ составляетъ у насъ первостепенную потребность, потому что взаимное знакомство съ употребляемымъ, у каждаго изъ отдѣльныхъ членовъ одного общаго семейства; словомъ, есть вѣрнѣйшее средство къ сближенію ихъ между собою. До сихъ поръ не проходило почти ни одного конкурса, который не приносилъ бы намъ одного или болѣе плодовъ съ этого дерева науки, а нынѣшній конкурсъ представляетъ ихъ намъ даже три, изъ коихъ два, принадлежащія къ области восточнаго языкоученія, удостоены половинныхъ премій; а третій, относящійся къ Европейскому семейству языковъ — почетнаго отзыва.

Первое изъ увѣнчанныхъ премією лингвистическихъ сочиненій текущаго конкурса есть: *Грамматика Монгольско-Калмыцкаго языка, изданная Г-мъ Бобровниковымъ.*

Нашъ ученый монголистъ въ Казани, Профессоръ тамошняго Университета, Ковалевскій, представилъ намъ по нашему вызову свое мнѣніе объ этой книгѣ, изъ котораго мы выписываемъ слѣдующее.

У насъ въ послѣднее двадцатилѣтіе семья монголо-тюрко-финскихъ, или, какъ другіе зовутъ, татарскихъ языковъ пріобрѣла усердныхъ дѣателей для своего обширнаго поля и начинаетъ уже пользоваться обильными плодами. Обратимся теперь къ одной только отрасли упомянутыхъ языковъ. Послѣ Грамматики Монгольскаго языка изданной Академикомъ Шмидтомъ (1831), явились въ свѣтъ двѣ другія: Протоіерея Бобровникова и моя (1835); къ нимъ (1847) присовокупилась Калмыцкая Грамматика, написанная моимъ товарищемъ, Г-мъ Профессоромъ Поповымъ, при разсмотрѣніи которой, я принужденъ былъ (1849) коснуться отчасти историческаго значенія Калмыковъ и ихъ языка. Возраженія, сдѣланныя со стороны много уважаемаго мною автора, еще болѣе утвердили меня въ моемъ мнѣніи: оно не въ одномъ случаѣ оправдалось уже въ послѣдней Монгольско-Калмыцкой Грамматикѣ, сочиненной Бакалавромъ Казанской Духовной Академіи, Г-мъ Бобровниковымъ, напечатанной въ Казани 1849 года. Издатель ея имѣлъ въ виду сближить книжный съ живымъ языкомъ; и Калмыцкій языкъ съ мнимой своей высоты сошелъ въ скромный рядъ просторѣчій, подчиненнаго общимъ правиламъ съ книжнымъ языкомъ и отчасти пользующагося нѣкоторою свободою, наравнѣ съ подобными ему нарѣчіями.

Между тѣмъ, въ минувшіе годы, лингвистическія изысканія о тюркскихъ и финскихъ языкахъ продолжались безостановочно, и при сочувствіи къ движенію общей филологіи, вели насъ къ результатамъ чрезвычайно важнымъ, относительно характеристики цѣлаго семейства языковъ и многочисленныхъ членовъ его, такъ что въ настоящее время по неволѣ нѣкоторые

грамматическіе взгляды должны подвергнуться измѣненію.

Теперь знаемъ уже опредѣлительно, что монголо-тюрко-финскіе языки составляютъ одну нераздѣльную группу, которая наполняетъ средину между языками односложными (какъ на пр. Китайскій) и языками индо-европейскими, усвоившими себѣ флексію. Коренныя и первообразныя ихъ слова съ помощью приставокъ выражаютъ разныя между собою отношенія, слѣдовательно то, для чего въ другихъ языкахъ служатъ флексіи словъ. Кромѣ того, въ наше время много разсуждаютъ о сравнительно-исторической Грамматикѣ, о способахъ открыть, исторически или сравнительно, происхождение формъ грамматическихъ. Вотъ вопросы, достойные вниманія каждаго, кто желаетъ оказать лингвистикѣ услугу новою Грамматикою для одного изъ языковъ обширнаго семейства. Сомнительно даже, чтобы безъ разрѣшенія этихъ вопросовъ можно было представить въ требуемой ясности механизмъ и логику какого либо языка, и потому индо-европейскія грамматическія рамки не всегда бываютъ въ пору для языковъ, принадлежащихъ къ другому семейству и выработавшихъ для себя нѣкоторыя отдѣльныя формы. На этомъ основаніи мы вполне раздѣляемъ мнѣніе почтеннаго Академика Г-на Шѣгрена, высказанное имъ при сужденіи о Грамматикѣ Зырянскаго языка Саввантова, въ лицѣ котораго онъ дождался наконецъ исполненія своихъ мыслей о составленіи Грамматикъ для языковъ Чудскаго поколѣнія.»

«Такого рода идеи, продолжаетъ Г-нъ Ковалевскій, были предъ моими глазами, когда я, по желанію здѣшней Духовной Академіи, рассматривалъ трудъ Г-на Бобровникова, и теперь радуюсь, что авторъ, приступая къ изданію своей книги, многое въ ней передѣлалъ, улучшилъ. Съ тѣми же мыслями читалъ я напечатанную уже имъ Грамматику, имѣющую служить учебникомъ для изучающихъ книжный и разговорный языкъ Монголовъ.»

За тѣмъ указавъ на нѣкоторыя поправки, которые могли бы быть сдѣланы въ этой книгѣ, рецензентъ оканчиваетъ свой разборъ въ слѣдующихъ лестныхъ для автора выраженіяхъ:

«Г-нъ Бобровниковъ со скудными, можно сказать, средствами предпринялъ важный трудъ въ пользу юношества, воспитывающагося въ духовно-учебныхъ заведеніяхъ, и при свойственной ему скромности, боролся съ неимоверными препятствіями на новомъ пути, гдѣ съ одной стороны мѣшали ему классическія элементарныя книги, а съ другой проницательному взору представлялась препона въ недостаткѣ текстовъ, необходимыхъ для его работы. И не смотря на все это, онъ, стремясь къ созданію цѣлаго, неоднократно обнаружилъ смѣлыя предположенія, удач-

ныя, богатые послѣдствіями, но требующія строгой повѣрки съ разнообразными Монгольско-Калмыцкими сочиненіями, принадлежащими не одному какому либо періоду времени. Судя по наблюдательности автора и по его направленію къ системѣ, мы въ правѣ ожидать, что онъ, разсмотрѣвъ и остальную доступную намъ литературу, при слѣдующихъ изданіяхъ своей книги, подниметъ Грамматику Монгольскаго языка до значительной степени совершенства. Знатоки же теперь съ удовольствіемъ прочтутъ нѣкоторыя статьи его, на пр. о долгихъ гласныхъ, о способахъ отыскивать корни словъ, о значеніи многихъ наречій... Равнымъ образомъ достойны полнаго одобренія нѣкоторыя синтаксическія правила. Словомъ, Грамматика Г-на Бобровникова, по моему разумѣнію, плодъ самостоятельныхъ изысканій, трудъ добросовѣстный, и заслуживаетъ поощренія со стороны Академіи Наукъ, и при раздачѣ Демидовскихъ премій.»

Склонясь на эти доводы рецензента, доводы, на вѣрность которыхъ Академія тѣмъ болѣе могла положиться, что и самъ онъ принадлежитъ къ числу коренныхъ и самыхъ дѣятельныхъ воздѣльвателей на этомъ полѣ восточной лингвистики, мы присудили Грамматикѣ Г-на Бобровникова второстепенную премію.

V.

Начальныя основанія Гайканскаго языка, или практическая метода для удобнѣйшаго изученія его, Н. Бероева. Сиб. 1850 г. *Рецензія Академика Броссе.*

Другое лингвистическое сочиненіе, удостоиваемое половинной преміи, касается языка не менѣе значительнаго по своей самобытности, какъ и Монгольскій, а именно Армянскаго. До сихъ поръ у насъ не доставало русскаго руководства къ познанію этого языка народа, съ которымъ Россія, сверхъ утѣ единовѣрчества, изстари была связана по торговлѣ, и часть котораго съ недавняго времени добровольно покорилась Россіи. Г-нъ Бероевъ, преподаватель Армянскаго языка въ здѣшнемъ Университетѣ, взялся пополнить этотъ недостатокъ и составилъ, собственно для пособія своимъ слушателямъ по этой части: *Начальныя основанія Гайканскаго * языка.*

Учебникъ этотъ, еще въ 1845-мъ году, въ рукописи переданъ былъ намъ на обсужденіе, и на основаніи разбора Академика Броссе, одобренъ къ напечатанію и введенію въ употребленіе какъ учебное посо-

* Армяне, какъ извѣстно, сами себя называютъ Гайканами, по имени родоначальника своего племени, Гайка.

бле при преподаваніи Армянскаго языка. Нынѣ, по отпечатаніи его, онъ представленъ авторомъ къ Демидовскому конкурсу. Къ сожалѣнію, продолжительная болѣзнь не позволила нашему достойному Армянину заняться вторичнымъ разборомъ этой книги и онъ по сему относительно сужденія своего объ ней ссылается на прежнія свои отзывы.

Изъ перваго изъ нихъ отъ 31-го Октября 1845 года мы усматриваемъ, что Г-нъ Бероевъ при составленіи своего учебника руководствовался двумя очень хорошими Грамматиками Гавріила Аветикіана, Мехитариста въ Венеціи, изданными въ 1815 и 1819 годахъ, но не вдаваясь во всѣ подробности своего образа, умѣлъ съ надлежащимъ тактомъ выбрать изъ него то, что должно естественно войти въ элементарную Грамматику. Находя, что авторъ вполне обладает своимъ предметомъ, Г-нъ Броссе хвалитъ его съ одной стороны за ясность изложенія, отчетливость правилъ и точность взглядовъ; но съ другой, сверхъ нѣкоторыхъ недосмотровъ, порицаетъ за то, что онъ въ подкрѣпленіе правилъ не обращался къ авторитету извѣстныхъ Армянскихъ писателей и не принялъ въ соображеніе простонароднаго Армянскаго языка, употребляемаго Русскими Армянами, тѣмъ болѣе, что самъ Аветикіанъ могъ бы въ этомъ отношеніи послужить ему путеводителемъ.

Одобривъ, въ заключеніе своего донесенія, еще приданный Г-мъ Бероевымъ къ своему руководству перечень Армянскихъ идиотизмовъ и краткій очеркъ стопосложения, нашъ ученый сочленъ рекомендуетъ трудъ его, какъ первую полную хорошую попытку этого рода на Русскомъ языкѣ, вниманію Академіи.

Во второмъ своемъ донесеніи отъ 13-го Февраля 1846 года Г-нъ Броссе, увѣдомляя Конференцію, что авторъ сдѣлалъ въ своей рукописи главнѣйшія изъ указанныхъ ему поправокъ, за исключеніемъ такихъ, которыя не соглашались съ своеобразнымъ его воззрѣніемъ на свой предметъ, изъясняетъ свое одобреніе на счетъ ея напечатанія, и какъ въ то же время Грамматика эта была представлена авторомъ ея къ Демидовскому конкурсу, то Г-нъ Броссе третьимъ донесеніемъ отъ 25-го Марта 1846 года, предложилъ Академіи поощрить автора наградою.

Опираясь на эти отзывы своего рецензента, Академія присудила Г-ну Бероеву половинную премию, изъясняя однако свое сожалѣніе, что онъ не рассудилъ за благо при отпечатаніи своего труда принять въ соображеніе, по совѣту Г-на Броссе, также нынѣшній изустный языкъ Армянъ, тѣмъ болѣе, что на немъ, съ нѣкотораго времени, издается въ Тифлисѣ оффиціальный журналъ.

VI.

Вооруженіе военныхъ судовъ, Флота Кап.-Лейт. Посѣта. Съ рисунками и чертежами. Спб. 1850 г. Рецензія Флигель-Адъютанта Глазенапа.

Съ большимъ удовольствіемъ Академія замѣчаетъ, что съ нѣкотораго времени на состязаніе Демидовскихъ премій стали поступать также сочиненія по части морскихъ наукъ: это служитъ яснымъ доказательствомъ во 1-хъ того, что эта, столь важная для Россіи, уже по одной обширности омывающихъ ея морей, часть у насъ совершенствуется, а во 2-хъ, что у насъ болѣе и болѣе возрастаетъ потребность такого рода чтенія. Въ прошедшемъ году мы имѣли случай доносить о книгѣ, хотя и не прямо относящейся къ морскому дѣлу, но тѣмъ не менѣе важной для моряка по ея приложенію къ судоходству, — о теоріи паровыхъ машинъ Г-на Божерянова; нынѣ намъ предстоитъ говорить о сочиненіи, непосредственно касающемся морской науки: *О вооруженіи военныхъ судовъ, Капитанъ-Лейтенанта Посѣта.*

Академія получила разборъ этой книги отъ того же самаго лица, которое рецензировало вышеоказанное прошлогоднее конкурсное сочиненіе, — опытнаго знатока навигацкаго дѣла, Г-на Непремѣннаго Члена Морскаго Ученаго Комитета Флигель-Адъютанта Капитана 1-го ранга Глазенапа. Изъ разбора этого видно, что книга Г-на Посѣта состоитъ изъ трехъ отдѣловъ: 1. О такелажныхъ работахъ; 2. Данные для нагрузки и 3. О вооруженіи судовъ.

Первый отдѣлъ рецензентъ признаетъ лучшею частью всего сочиненія. «Въ немъ», по словамъ его, «весьма понятно и ясно изложены всѣ важные и сложные приемы и способы приготовленія снастей корабельныхъ, — этого камня преткновенія для неопытнаго глаза новобранца, этой неразрѣшимой задачи «для всякаго не морскаго, и этого стройнаго, основательно раститаннаго механизма для опытнаго моряка», который по первому взгляду опѣнить трудъ «и искусство, — или незнаніе и небреженіе вооружающаго корабль.» Для поясненія входящихъ въ этотъ отдѣлъ статей къ книгѣ приложены весьма тщательно составленные чертежи. «Вообще, говоритъ рецензентъ далѣе, «эта часть сочиненія можетъ назваться образцовой во всѣхъ отношеніяхъ, заключаая въ себѣ всѣ нужныя свѣдѣнія и объясненія, и въ то же время не обременяя вниманіе читателя тѣми міриадами вариантовъ, которые допускаются въ этой отрасли работъ вооруженія корабля.»

Касательно 2-го отдѣла Г-нъ рецензентъ замѣчаетъ, что авторъ, къ сожалѣнію, не обратилъ надлежащаго вниманія на теорію нагрузки, столь важную при кораблестроеніи, но въ замѣтъ того онъ собралъ въ

этомъ отдѣлѣ такое множество драгоценныхъ матеріаловъ относительно этого предмета, какого мы не находимъ ни въ одномъ изъ нашихъ и иностранныхъ сочиненій по этой части.

Въ третьемъ отдѣлѣ описаны дѣйствія, собственно до вооруженія судовъ касающіяся. Этою частью рецензентъ, за исключеніемъ нѣкоторыхъ легкихъ неисправностей остался совершенно доволенъ. «Даже все неопытный» по его отзыву «прочта со вниманіемъ объясненія автора, получить основательное понятіе о вооруженіи корабля.»

Въ заключеніе своей рецензіи Г-нъ Глазенапъ на счетъ общихъ достоинствъ этой книги отзывается въ слѣдующихъ выраженіяхъ: «Прекрасное описаніе многообразныхъ предметовъ, весьма хорошій слогъ, «здоровое понятіе, скромность въ изложеніи собственнаго мнѣнія, невольно заставляютъ любить эту книгу и вселяютъ полное уваженіе къ ея сочинителю.»

И дѣйствительно по свидѣтельству почтеннаго рецензента книга Г-на Посыета со времени ея появленія въ свѣтъ въ прошломъ году успѣла сдѣлаться настольною книгою Русскихъ моряковъ. «Ее мы встрѣчали» говоритъ онъ «и на кораблѣ, въ каютѣ флагмана, и въ дежурной комнатѣ флотскаго офицера, въ военныхъ портахъ нашихъ; и въ сельской хижинѣ, гдѣ будущіе флотоводцы зимою готовятся къ предстоящимъ морскимъ поѣздамъ.»

Изъ всего вышесказаннаго легко усмотрѣть можно, что это есть книга, съ которою можно поздравить нашихъ моряковъ, и Академіи, послѣ такой рекомендаціи, дѣлающей одинакую честь какъ самому автору, такъ и рецензенту, осталась только пріятная обязанность присудить ей подобающую награду.

VII.

Изложеніе началъ Мусульманскаго законовѣдѣнія, Н. Торнау. Спб. 1850 г. — *Рецензіи Академика Дорна и Профессора Готвальда.*

Еще въ 1845 году доставлено было Академіи къ конкурсу на Демидовскую премію подъ заглавіемъ: *Изложеніе началъ Мусульманскаго законовѣдѣнія* сочиненіе по части законодательства мусульманскаго нашего населенія на Кавказѣ, составленное однимъ изъ проживавшихъ тамъ долгое время чиновниковъ нашихъ, — Г-мъ фонъ Торнау. Переданное на обсужденіе двумъ знатокамъ мусульманскаго законовѣдѣнія, бывшему тогда Библіотекаремъ Императорской Публичной Библіотеки, а нынѣ занимающему катедру восточныхъ языковъ въ Казани Доктору Готвальду и извѣстному издателю весьма уважаемаго руководства по части Мусульманскаго права, Профессору того же Университета, Мирзѣ Казембеку, оно еще въ то время по единогласному отзыву обоихъ рецензентовъ признано было до-

стойнымъ полной Демидовской преміи: Особенныя обстоятельства были причиною возвращенія его тогда автору, а именно оно было истребовано у него II-мъ Отдѣленіемъ Собственной Его Императорскаго Величества Канцеляріи. Отпечатанное въ прошедшемъ году, по распоряженію того же самаго вѣдомства, оно вторично является къ намъ на состязаніе. Одинъ изъ ученыхъ оріенталистовъ нашихъ, Г-нъ Академикъ Дорнъ, нынѣ имѣвшій порученіе рассмотреть этотъ трудъ, говоритъ во вступленіи къ своей рецензіи на счетъ предмета сказаннаго сочиненія слѣдующее:

«Знаніе мусульманскаго законовѣдѣнія для каждаго государства, считающаго въ числѣ своего населенія мусульманъ, чрезвычайно важно. Ему, можетъ быть, удастся всѣхъ своихъ христіанскихъ жителей «подвести подъ существующіе государственные законы; но Мусульманина, коего законы столь тѣсно связаны съ его вѣрою, что ихъ едва ли можно представить себѣ отдѣльно, заставить отказаться отъ нихъ, дѣло почти невозможное, доколѣ онъ остается мусульманиномъ. Это достаточно подтверждено опытомъ. Двѣ Европейскія державы, имѣющія, кромѣ Россіи, также значительное число мусульманскихъ подданныхъ, Англія и Франція, воспользовались этою истиною. Едва Англія овладѣла престоломъ такъ называемаго Великаго Могола въ Индіи, какъ уже чиновники ея, — именно главнѣйше по порученію правительства, принялись за разработку мусульманскаго законовѣдѣнія во всѣхъ его частяхъ и во всей обширности. До самаго новѣйшаго времени въ этомъ отношеніи сдѣлано очень много: изданы пространныя сочиненія о мусульманскомъ правѣ частью на коренномъ языкѣ, частью же въ переводахъ и переработкахъ, и тѣмъ самымъ христіанскіе чиновники приведены въ возможность судить о тяжбахъ своихъ мусульманскихъ согражданъ такъ же точно, какъ и о христіанскихъ. Франція также послѣдовала этому примѣру и уже изданы на французскомъ языкѣ три большіе тома употребительнаго въ Алжирѣ мусульманскаго уложенія.»

«И въ Россіи также сдѣлано нѣсколько попытокъ къ обработкѣ мусульманскаго законовѣдѣнія, смотря по предстоящей надобности; но до сихъ поръ еще не составилось ничего дѣйствительно годнаго. Да не возразятъ намъ здѣсь, что это вовсе не нужно, потому что изданныя въ Англіи мусульманскія уложенія вполне удовлетворительны: они, во первыхъ, обработаны на Англійскомъ языкѣ и слѣдовательно едва ли доступны всѣмъ Русскимъ чиновникамъ, а во вторыхъ, это по большей части такія уложенія, которыя всего употребительнѣе между британскими Мусульманами; Русскій же Мусульманинъ, а именно Кавказскій имѣетъ свои собственныя любимыя книги, коихъ одно имя достаточно сдѣлать ихъ ему угоднѣе,

«тѣмъ употребляемыя ихъ единообразіемъ въ другихъ странахъ. И такъ чтобы у насъ въ этомъ отношеніи «составилось что нибудь годное, надлежало принять въ «соображеніе употребляемые между туземными мусульманами источники законовъ, и ученый, который подвизался бы на такую трудную работу, могъ оказать Россіи весьма важную услугу, особенно если трудъ «его основанъ не на однихъ сочиненіяхъ, но и на собственной практикѣ. Такую то работу предпринялъ и выполнилъ авторъ предлагаемой книги. Препрежее его «положеніе, въ званіи Вице-Губернатора Шемахинскаго, «привело его въ судебныя сношенія съ тамошними мусульманами, и убѣдился на самомъ опытѣ въ крайней необходимости ознакомиться съ тамошнимъ законодѣніемъ, онъ при содѣйствіи разныхъ мусульманскихъ законодѣльцевъ, принялся за составленіе, изъ «сводившихся тамъ книгъ по этой части, сочиненіе, которое могло бы выполнить собою господствовавшій «доселѣ въ этомъ отношеніи недостатокъ»

По свидѣтельству Г-на Дорна книга эта есть дѣйствительно то, къ чему она назначена, — изложеніе началъ юридической науки у Мухаммеданъ; и если сочиненіе это уже при первомъ его представленіи къ конкурсу признано было заслуживающимъ премію, то оно въ нынѣшней его переработкѣ имѣетъ тѣмъ большее на то право, что авторъ добросовѣстно воспользовался весьма подробными и дѣльными замѣчаніями своихъ критиковъ, въ особенности Г-на Казембека; а по сему Академія, убѣжденная уже прежними донесеніями въ достоинствѣ книги Г-на Торнау и утвердись въ этомъ убѣжденіи еще болѣе доводомъ своего ученаго ходатая въ этомъ дѣлѣ, что она есть первое въ своемъ родѣ вышедшее у насъ сочиненіе, и какъ весьма тщательный, съ должнымъ соображеніемъ всего уже прежде другими сдѣланнаго по этой части, но за всѣмъ тѣмъ также независимый трудъ, вѣроятно подастъ поводъ къ дальнѣйшимъ, обширнѣйшимъ обработкамъ этого важнаго предмета, а сверхъ того и въ практическомъ отношеніи принесетъ не малую пользу, — присудила книгѣ сей поощрительную премію.

VIII.

BEITRAG ZUR KENNTNISS DER OROGRAPHISCHEN UND GEOGNOSTISCHEN BESCHAFFENHEIT DER NORD-WEST-KÜSTE AMERIKA'S, VON C. GREWINGK. St. Petersburg, 1850. Рецензія Академика Гельмерсена.

Шестое изъ составительныхъ сочиненій, увѣнчиваемыхъ половиною преміею, принадлежитъ къ области землеописанія: *Dr. C. Grewingk's Beitrag zur Kenntniss der orographischen Beschaffenheit der Nord-West-Küste Amerika's.*

Оно было разобрано сочленомъ нашимъ, Г-мъ Гельмерсеномъ, и мы изъ занимательной его рецензіи заимствуемъ слѣдующее:

«Отдаленные берега и острова, орографію и геологію которыхъ Г-нъ Гревингкъ описалъ въ предлагаемой книгѣ, главнѣйше относятся къ тѣмъ владѣніямъ, «которые или собственно принадлежатъ Русско-Американской Компаніи, или съ которыми она состоитъ въ «какихъ либо связяхъ.... Страны эти уже издавна «обращали на себя вниманіе не только естествоиспытателей, географовъ и физиковъ, но и торговыхъ людей, какъ по многоразличнымъ своимъ особенностямъ «въ явленіяхъ внѣшней природы, такъ и по характеристическому ихъ положенію какъ бы на каймѣ двухъ, «почти касающихся другъ друга материковъ, и по драгоценнымъ произведеніямъ животнаго ихъ царства, а «посему уже съ раннихъ лѣтъ на изслѣдованіе ихъ «употреблено было много какъ ученыхъ, такъ и административно-коммерческихъ силъ. Но съ тѣхъ поръ, «какъ здѣсь, послѣ важныхъ и еще болѣе обычающихся впередъ событій въ Китаѣ и Мехикѣ, послѣ «блестательныхъ открытій въ Калифорніи и по окрестности прекрасной Оринокской области, быстро возникъ передъ нашими взорами какъ бы новый міръ, — «и этотъ сѣверный, суровый, но все же весьма любопытный край приобрѣлъ новое значеніе, и новую заимательность. Впрочемъ и не было недостатка въ «поучительныхъ объ немъ свѣдѣніяхъ, и мы даже не сможемъ не удивляться ихъ множеству и изобилію, «если подумаемъ о тѣхъ трудностяхъ и опасностяхъ, среди которыхъ они были собираемы. Но до сихъ «поръ недоставало общаго критическаго свода подобныхъ свѣдѣній, и въ этомъ отношеніи Г-нъ Гревингкъ, представляя намъ сказанную обработку довольно «значительной ихъ части, приобрѣлъ себѣ немаловажную заслугу. Каждый, кто только пожелаетъ ближе «ознакомиться съ этими краями, будетъ отнынѣ приобѣгать къ предлагаемой книгѣ и навѣрно поблагодаритъ трудолюбиваго, свѣдущаго автора за то, что онъ «уберегъ его отъ труда, самому съ большими усиліями «и не малою тратой времени отрывать требуемый, печатный и рукописный, матеріалъ изъ библіотекъ, архивовъ и музеевъ. Особенно же въ этомъ отношеніи «будутъ ему благодарны многочисленные участники въ «дѣлахъ Американской Компаніи и тѣ ученые, которыхъ къ концу нынѣшняго года предполагаетъ «править Русское Географическое Общество для ближайшаго изслѣдованія Камчатки, Алеутскихъ острововъ «и Американскихъ нашихъ владѣній.»

Изъ дальнѣйшаго отчета Г-на Гельмерсена мы узнаемъ, что авторъ при составленіи своего труда не преминулъ воспользоваться обширными коллекціями Минералогическаго Кабинета нашей Академіи, собранными

по распоряженію правительства и Русско-Американской Компаніи, особенно съ начала нынѣшняго вѣка въ Камчаткѣ, на Алеутскихъ островахъ, на полуостровѣ Аляскѣ, на восточномъ берегу Берингова моря и на сѣверо-западномъ Великаго океана, въ окрестностяхъ Ситхи и въ Калифорніи. Если всѣ эти коллекціи и не могутъ ни дѣлать притязаніе на полноту, ни замѣнить собою собственную наглядность тамошней природы, то они все же были достаточны, чтобы дать общее понятіе о геологическомъ свойствѣ береговъ и острововъ, съ которыхъ они привезены, и по отзыву рецензента, Г-нъ Гревингкъ, искусно воспользовавшись ими, не мало содѣйствовалъ къ нашему познанію о тамошнихъ мѣстностяхъ. При обработкѣ этихъ коллекцій, авторъ вскорѣ убѣдился въ необходимости ознакомиться также съ географіею, а именно орографіею сказанныхъ странъ, въ той мѣрѣ какъ это было возможно безъ собственнаго на нихъ взгляда. На этотъ конецъ онъ нѣсколько лѣтъ изучалъ обильную литературу морскихъ и сухопутныхъ экспедицій къ сѣверо-восточному берегу Тихаго океана, къ берегамъ Берингова и Ледовитаго морей, и результаты этого основательнаго изученія онъ въ двойномъ видѣ включилъ въ свою работу, во 1-хъ въ видѣ описанія тамошнихъ странъ, а во 2-хъ въ видѣ общаго обзорѣнія источниковъ и матеріаловъ, служившихъ въ исторіи путешествій и открытій въ тѣхъ краяхъ.

«Если мы» говоритъ Г-нъ Гельмерсенъ въ концѣ своего разбора «мѣстами въ описательной части этой дѣльной книги, и встрѣчаемъ нѣкоторые пробѣлы и недосмотры, то это легко объясняется нѣмъ не полноты, а отчасти и недостаточности подлежавшаго автору матеріала. Все, что ни доставлено намъ изъ тѣхъ странъ, въ теченіе времени, по части минералогіи, и вообще свѣдѣній относительно поверхности земли и прочихъ физическихъ свойствъ тамошняго края, вполне собрано и рассмотрѣно авторомъ и представлено намъ въ ясномъ и вѣрномъ обзорѣніи. Но такое усиліе заслуживаетъ тѣмъ большей признательности, если оно, какъ въ предстоящемъ случаѣ, обращено на столь недоступную, а посему и столь мало извѣстную часть Россійской имперіи, и я не могу скрыть желанія, чтобы мы въ скоромъ времени получили подобную же работу о Сибири. Тогда только, когда о разныхъ еще не вполне извѣданныхъ странахъ, будутъ составлены столь основательныя предуготовительныя работы по всѣмъ многоразличнымъ отраслямъ познанія, можно будетъ надѣяться на быстрый и вѣрный успѣхъ при дальнѣйшихъ, болѣе обширныхъ разысканіяхъ, и я послѣ всего сказаннаго смѣло полагаюсь на согласіе Академіи, если предложу тщательный и полезный трудъ Г-на Гревингка къ увѣнчанію половиною преміею.»

IX.

РУССКАЯ СТАРИНА, въ памятникахъ церковнаго и гражданскаго зодчества. Составлена А. Мартыновымъ. Текстъ Н. М. Снегирева. Москва, 1846, 1849. Рецензія Академика Устрялова.

Одно изъ сочиненій нынѣшняго конкурса имѣетъ предметомъ своимъ часть, весьма любопытную и близкую для каждого изъ насъ, но къ сожалѣнію слишкомъ долго остававшуюся въ запущеніи, — Русскую Археологію. Г-нъ Мартыновъ, отличный архитекторъ въ Москвѣ, попалъ на счастливую мысль «раскрыть, какъ онъ самъ выражается въ письмѣ, при коемъ онъ препроводилъ къ намъ свое сочиненіе, исторію, заключающуюся въ древнихъ Русскихъ храмахъ и зданіяхъ и представить въ вѣрномъ рисункѣ образцы архитектуры въ Россіи разныхъ вѣковъ.» Самая книга, въ которой онъ выполнилъ эту патріотическую мысль, носитъ заглавіе: *Русская старина, въ памятникахъ церковнаго и гражданскаго зодчества.*

Она заключаетъ въ себѣ, въ вышедшихъ доселѣ 9 тетрадяхъ своихъ, изображеніе 48 замѣчательныхъ храмовъ и прочихъ зданій въ Москвѣ и въ разныхъ другихъ мѣстахъ Россіи. Рисунки отличаются не только чрезвычайною вѣрностію, но и художественною отдѣлкою и къ каждому изъ нихъ приложенъ пояснительный въ историческомъ и архитектурномъ отношеніяхъ текстъ.

По свидѣтельству нашего Русскаго историка, Академика Устрялова, разбиравшаго эту книгу «въ историческихъ показаніяхъ, правда, желательно было бы видѣть болѣе полноты и менѣе недоказанныхъ положеній, въ особенности явныхъ погрѣшностей... «впрочемъ такого рода ошибки не многочисленны и выкупаются многими любопытными свѣдѣніями, извлеченными изъ рукописей, изъ окладныхъ церковныхъ книгъ, изъ синодиковъ и разныхъ старинныхъ сборниковъ.»

«Трудъ Г-на Мартынова,» сказано въ той же самой рецензіи, «заслужилъ справедливое одобреніе всѣхъ любителей отечественной исторіи и ученыя общества наши оцѣнили его по достоинству. Въ самомъ дѣлѣ нельзя не радоваться, что нашелся наконецъ искусный художникъ, который рѣшился пожертвовать много труда и не мало капитала, чтобы передать въ вѣрныхъ рисункахъ изображеніе достопамятныхъ въ Русской исторіи храмовъ и старинныхъ зданій, ежегодно уничтожаемыхъ всеокрушающимъ временемъ. Нельзя не желать, чтобы Г-нъ Мартыновъ продолжалъ свое полезное предпріятіе, и Академія безъ всякаго сомнѣнія много поощритъ его въ столь трудномъ дѣлѣ, назначивъ ему Демидовскую премію, которой онъ по всей справедливости заслуживаетъ.»

Академія съ удовольствіемъ подтвердила приговоръ своего сочлена въ пользу предпріятія, сопряженнаго съ такими пожертвованіями, столь прекрасно начатаго и подающаго намъ надежду на приобрѣтеніе со временемъ, трудами того же самаго автора, полнаго собранія памятниковъ отечественной древности.

Х.

Поклоненіе Зевсу въ древней Греціи, Леонтьева. Москва 1850 г. Рецензія Академиковъ Грегге и Стефани.

Если старинный бытъ Руси имѣетъ для насъ особенную привлекательность, какъ нѣчто родное, собственное, то и міръ древней Греціи для всякаго любознательнаго ума навсегда сохранить свою занимательность, и — какъ бы далеко ни ушло еще впередъ человѣчество на пути своемъ къ образованію, — каждое новое поколѣніе все же съ возобновленнымъ энтузіазмомъ будетъ обращаться, — какъ старецъ къ давно исчезнувшимъ мечтамъ своей юности, — къ тому времени, когда впервые и въ столь дивнозначныхъ формахъ очеловѣчились религія, искусство, философія и самая жизнь народа.

Но изъ всѣхъ отраслей науки о древности ни одна не имѣетъ такой важности, какъ та, которая касается ея вѣрованій, потому что духовная жизнь всякаго народа преимущественно сосредотчивается въ религіозныхъ его преданіяхъ. У Грековъ же къ этому присоединяется еще и то, что ихъ міеологическія преданія столь необыкновенно богаты и разнообразны и столь тѣсно связаны со всѣмъ государственнымъ ихъ бытомъ, съ ихъ искусствомъ и литературою. По сему не удивительно, что съ самаго возрожденія наукъ, любознательность всего охотнѣе обращалась къ изслѣдованію Греческихъ міеовъ и хода ихъ развитія, но и въ новѣйшее время наклонность къ этой сторонѣ древней жизни снова оживилась во всемъ образованномъ мірѣ, а особенно въ Германіи, и по этой то причинѣ нельзя не радоваться, что и у насъ, съ тѣхъ поръ, какъ водворитель въ нашемъ отечествѣ классическаго ученія подалъ къ тому первое побужденіе своими *Mystères d'Eleusis* и *Examen critique de la fable d'Hercule*, нынѣ у насъ является первенецъ и собственно Русской литературы на этомъ поприщѣ изслѣдованія. Мы говоримъ о вошедшемъ въ нынѣшній конкурсъ трудъ одного юнаго Русскаго филолога: *О поклоненіи Зевсу въ древней Греціи, сочиненіе Н. Леонтьева*.

Руководствуясь разборомъ опытнаго знатока по этой части, недавняго нашего сочлена Г-на Стефани, представляемъ объ этомъ замѣчательномъ у насъ явленіи слѣдующее сужденіе.

Изъ всѣхъ задачъ древней классической археологій ни одна не сопряжена съ такими трудностями, какъ та, которую предложилъ себѣ Г-нъ Леонтьевъ; и по этой самой причинѣ ни одна, вопреки богатой по этой части литературѣ, еще не разрѣшена столь неудовлетворительно, какъ именно эта. Большая масса сохранившихся до нашего времени преданій принадлежитъ сравнительно весьма юной эпохѣ; древнѣйшія, не говоря уже о первобытныхъ, или вовсе потеряны, или дошли до насъ вмѣстѣ съ другими позднѣйшими, а притомъ еще въ самомъ пестромъ съ ними смѣшеніи. Задача же Міеологій именно и состоитъ въ томъ, чтобы тщательнымъ отдѣленіемъ древняго отъ позднѣйшаго, первобытнаго отъ производнаго, дойти до того начала, которое свойственно каждому изъ отдѣльныхъ существъ древняго преданія, прослѣдить всѣ измѣненія, распространенія или ограниченія его понятія, смотря по разности времени, мѣста и слоевъ общества, объяснить причины и внутреннюю связь всѣхъ этихъ явленій и отыскать какъ происхожденіе, такъ и дальнѣйшій ходъ развитія міеовъ, относящихся къ каждому изъ сихъ существъ порознь. Разрѣшеніе этой задачи Міеологія достигнетъ не иначе, какъ когда по предварительномъ, возможно полномъ собраніи всѣхъ имѣющихся данныхъ, опираясь на этомъ основаніи, возвысится къ заключенію о предшествовавшемъ, первоначальномъ. Но здѣсь, какъ само собою ясно, все будетъ зависѣть отъ той metody, которую изберетъ себѣ изыскатель, и только тотъ можетъ надѣяться на нѣкоторый успѣхъ въ разрѣшеніи какой бы то ни было міеологической задачи Греціи, кто напередъ возьметъ на себя трудъ совершенно вникнуть во весь образъ мышленія Элліновъ и во всѣ воспослѣдовавшія въ немъ въ теченіе времени, судя по разности мѣста и сословій, перемѣны, и объяснить себѣ, изъ соображенія религіозныхъ обрядовъ и разныхъ этнографическихъ, географическихъ и климатическихъ отношеній, тѣ обстоятельства, которыя обуславливали происхожденіе, дальнѣйшее распространеніе и развитіе міеа. Извѣстно, что въ новѣйшее время усилія по этой части главнѣйше устремлены на открытіе и усовершенствованіе таковой-то строго фактической metody; но нельзя не сознаться, что до сихъ поръ лишь весьма немногіе имѣли съ этомъ успѣхъ, да и то только условный. Довольно того, если изъ обработки оказывается, что изыскатель держался подобной здравой metody.

Съ удовольствіемъ мы видимъ, что и Г. Леонтьевъ при разрѣшеніи своей задачи принялъ за основаніе факты. Онъ имѣлъ въ виду, какъ видно изъ его предисловія, одни только данныя, касающіяся поклоненія Зевсу въ древней Греціи, до времени нап-

большаго ея процвѣтанія, съ устраненіемъ какъ всѣхъ не столь тѣсно связанныхъ съ этимъ поклоненіемъ преданій, такъ равно и всѣхъ позднѣйшихъ измѣненій въ понятіи о Зевсѣ.

Если автора и можно упрекнуть въ нѣкоторомъ недостаткѣ строгой методы, въ смыслѣ той, которая была выше указана, то съ другой стороны нельзя не отдать ему справедливости, что онъ изобличаетъ въ своемъ сочиненіи тщательное изученіе не только относящейся къ его предмету иностранной литературы, но и самихъ источниковъ.

На основаніи такого отзыва Гг. Стефани и Грефе Академія, принявъ въ уваженіе, что это есть первая удачная попытка туземной литературы на столь трудномъ поприщѣ, не усомнилась приговорить автору половинную премію.

Сверхъ вышеуказанныхъ, увѣнчанныхъ преміями сочиненій, Академія изъ числа присланныхъ ей къ конкурсу книгъ, не могла не отличить почетнымъ отзывомъ еще двѣ слѣдующія:

Во первыхъ: *DER BAUERNSTAND IN RUSSLAND. VON PLATON STOKSI. St. Petersburg, 1850. Рецензія Колл. Сов. Веселовскаго.*

тѣмъ болѣе, что по единогласному отзыву разсматривавшихъ ее рецензентовъ, Академика Кеппена и На-

тальяника Отдѣленія Министерства Государственныхъ имуществъ въ Департаментѣ сельскаго хозяйства, Коллежскаго Совѣтника Веселовскаго, она была одобрена къ увѣнчанію и только по причинѣ перевѣса голосовъ въ пользу вышеприведенныхъ сочиненій не могла стяжать подобавшей ей награды.

Во вторыхъ, сочиненіе уже извѣстнаго прежними своими заслугами по части Европейской лингвистики, а между прочимъ и Русской, и уже однажды увѣнчаннаго нами полною Демидовскою премією за его Корнесловъ Русскаго языка (*Dictionnaire étymologique de la langue russe. 2 volumes. St.-Petersbourg 1835, 36*) — Г-на Рейфа, подъ заглавіемъ:

ЧЕТЫРЕ НОВЫЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ СЛОВАРЯ ЯЗЫКОВЪ РУССКАГО, ФРАНЦУЗСКАГО, НѢМЕЦКАГО И АНГЛІЙСКАГО, въ пользу Россійскаго юношества, составленные Ф. Рейфомъ. Карлсруэ, 1842 — 49. — *Рецензія Академика Срезневскаго.*

Въ заключеніе, объявляемъ, отъ имени Академіи, искреннюю благодарность пяти стороннимъ рецензентамъ принявшимъ на себя, по вызову Академіи, трудъ разсмотрѣнія такихъ сочиненій, которыя по предмету своему не могли подлежать непосредственному обсужденію самой Академіи. Треть изъ нихъ Академія признала справедливымъ присудить, въ знакъ своей признательности, по золотой медали, учрежденной на этотъ предметъ, перваго достоинства, именно же Профессору Дерптскаго Университета Самсону-фонъ-Гиммелштерну, Флигель-Адъютанту Капитану 1-го ранга Глазенау, и Коллежскому Совѣтнику Веселовскому.

BULLETIN

PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

X.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE
St.-Petersbourg.

TOME DIXIÈME.

(Avec 8 planches lithographiées.)

St.-Petersbourg
chez Eggers et Comp.



Leipzig
chez Leopold Voss.

(Prix du volume 2 roubles 70 cop. d'arg. pour la Russie, 3 écus de Pr. pour l'étranger.)

1852.

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.

TABLE DES MATIÈRES.

(Les chiffres indiquent les numéros du journal.)

I.

MÉMOIRES.

CLAUSEN. Ueber den Einfluss der Umdrehung und der Gestalt der Erde auf die scheinbaren Bewegungen an der Oberfläche derselben. 2.

SOMOFF. Démonstration de quelques formules elliptiques de C. G. J. Jacobi. 5.

J. F. BRANDT. Bemerkungen über den Bau der Weichen- oder Leistendrüsen der Gazellen. 5.

ПЕРВОЩЕНКОВЪ. О предвѣреніи равенствъ. 7. 8.

G. v. HELMERSEN. Versuche die relative Wärmeleitungsfähigkeit einiger Felsarten zu ermitteln. 7. 8.

C. A. MEYER. Einige Pflanzenmissbildungen, beobachtet und beschrieben von —. 7. 8.

E. LENZ. Ueber die Leitung des galvanischen Stromes durch Flüssigkeiten, wenn der Querschnitt derselben verschieden ist von der Fläche der in sie getauchten Electroden. 9.

TURCZANINOV. Myrtaceae xerocarpicae, in Nova Hollandia a cl. Drumond lectae et plerumque in collectione ejus quinta distributae, determinatae et descriptae. 21. 22.

SAWITSCH. Mémoire sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète. 23.

J. F. BRANDT. Bemerkungen über die weniger bekannten Kerbthierfresser (Mammalia Insectivora) des Russischen Reiches, nebst einer die Russischen und Westeuropäischen Formen der Gattung *Sorex* erläuternden Beschreibung. 24.

C. v. MERCKLIN. Prospectus der paläontologischen Pflanzenüberreste in Russland, so wie ihrer Erforschung. 24.

II.

NOTES.

O. STRUVE. Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am 28 (16) Juli 1851 in Lomsa. 1.

OSTROGRADSKY. Note sur le traité de trigonométrie à l'usage des écoles militaires. 1.

J. F. BRANDT. Ueber Albinismus und eine abweichende Färbenspielart des Sterläd (*Acipenser Ruthenus*). 1.

PAUCKER. Zur Theorie der kleinsten Quadrate. (5ter Art.) 3.

SAWELIEFF. Kurzer Bericht über magnetische Beobachtungen und geographische Ortsbestimmungen, angestellt im Jahre 1850 auf einer Reise von Kasan nach Astrachan. 3.

BOUNIAKOVSKY. Sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide. 4.

MARCUSEN. Beitrag zur Lehre vom Verhältnisse der Malpighischen Körper zu den Harnkanälchen. 4.

BRASCHMANN. Sur le mouvement du pendule simple. 6.

REICHERT. Bericht über die Abhandlung des Hrn. Dr. Reissner „De auris internae formatione“. 6.

J. HAMEL. Die Flachsbaumwolle auf der Londoner Ausstellung. — Ritter Claussen und Hr. Ahnesorge. 10.

— Tredecant's Testament und Ashmole's Museum, zu Oxford. 11.

CLAUSEN. Ueber die Olbers'sche Methode Cometenbahnen zu berechnen. 11.

A. BÜTTLEROW. Ueber die oxydirende Wirkung der Osmiumsäure auf organische Körper. 12.

MARCUSEN. Zur Histologie des Nervensystems. 12.

A. F. KUPFFER. Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme. 13.

CLAUS. Ueber eine merkwürdige Steinart des mittleren Russlands. 13.

PAUCKER. Das astronomische Längenmaass. 14. 15.

— Zur Theorie der kleinsten Quadrate. (2ter Art.) 14. 15.

— „ „ „ „ „ (3ter Art.) 14. 15.

O. STRUVE. Observations de la comète de *Faye*, faites à Poulkova, en 1851. 16. 17.

J. HAMEL. Blutregen und blutrothe Gewässer. Neun Fälle, welche sich in England und in der Normandie in dem Zeitraum von 685 bis 1662 ereignet haben. 16. 17.

VI

J. HAMMEL Ueber das Project: Austern, wie auch Hummern, Seekrebse, Krabben und Miesmuscheln im Fin-
nischen Meerbusen zu ziehen. 18. 19. 20.

ZININ. Ueber die Einwirkung des ätherischen Senföls auf die
organischen Basen. 21. 22.

TRAUTVETTER. Ueber die Cyperaceae des Kievischen Gou-
vernements. 23.

III.

R A P P O R T S.

P. H. FUSS. Compte rendu des travaux de l'Académie de
l'année 1851. 18. 19. 20.

LINDHAGEN. Bericht an den Hrn. Director der Hauptstern-
warte über die Ergebnisse der im Sommer 1851
in Angelegenheiten der Gradmessung unternom-
menen Reise nach Lappland. 16. 17.

IV.

C O R R E S P O N D A N C E.

Extrait d'une lettre de M. le Professeur Leonhard de Hei-
delberg au Secrétaire perpétuel. 21. 22.

V.

BULLETIN DES SÉANCES.

Séance du 8 (20) août 1851. 1.

Séance — 12 (24) septembre 1851. 3.

— — 3 (15) octobre 1851. 4.

— — 17 (29) octobre 1851. 6.

Séances — 31 octobre (12 novembre) et du 14 (26) novembre
1851. 9.

Séance — 5 (17) décembre 1851. 10.

Séances — 19 (31) décembre 1851 et du 16 (28) janvier
1852. 13.

— — 30 janvier (11 février), du 13 (25) février et du
27 février (10 mars) 1852. 14. 15.

Séance — 12 (24) mars 1852. 16. 17.

Séances — 12 (24) mars (conclusion) et du 9 (21) avril 1852.
18. 19. 20.

Séance — 30 avril (12 mai) 1852. 21. 22.

— — 14 (26) mai 1852. 24.

VI.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

2. 4. 13. 24.

VII.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

12.



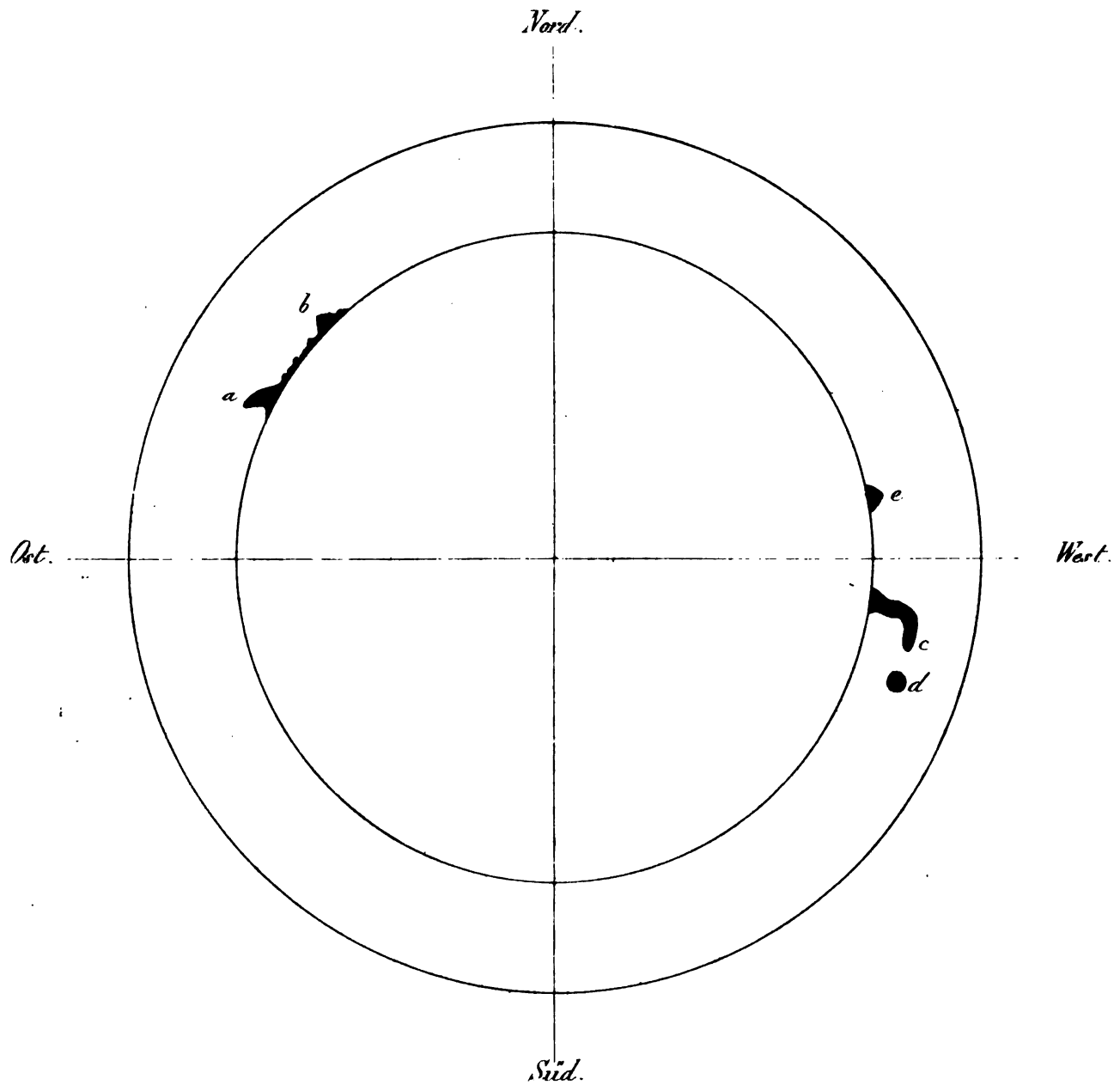
REGISTRE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

- Académie. Compte rendu de ses travaux en 1851, par M. Fuss. 273.
- Acide osmique. De son action oxydante sur les corps organiques, par M. Buttlerov. 177.
- Ahnesorge v. *Coton-lin*.
- Albinisme. Sur un cas d'albinisme chez les poissons, par M. Brandt. 13.
- Antilope v. *Gazelle*.
- Ashmole — Musée d'. v. *Tredescant*.
- Bouniakovsky — Sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide. 49. Promu au rang de Cons. d'ét. act. 192.
- Brandt — Sur l'albinisme et une variété du Sterlet qui s'y rapporte. 13. Remarques sur la structure des glandes inguinales des gazelles. 73. Décoré de l'ordre de St.-Anne 2 cl. av. la cour. 192.
- Sur les mammifères insectivores de Russie. 369.
- Braschmann — Sur le mouvement du pendule simple. 81.
- Buttlerov — De l'action oxydante qu'exerce l'acide osmique sur les corps organiques. 177.
- Carrés — Théorie des moindres. Note relative à cette théorie, par M. Paucker. 33. 2d Art. 233. 3ème Art. 234.
- Chaleur. Remarques sur l'équivalent mécanique de la chaleur, par M. Kupffer. 193.
- Claus — Sur une espèce minérale remarquable de la Russie centrale. 197.
- Clausen — De l'influence qu'exercent la rotation et la figure de la Terre sur les mouvements apparents à sa surface. 17. De la méthode d'Oibers pour calculer les orbites des comètes. 175.
- Claussen v. *Coton-lin*.
- Comètes v. *Oibers*. Observations de la comète de Faye, en 1851, par M. O. Struve. 261.
- Coton-lin. Sur le coton-lin de l'exposition universelle de Londres, par M. Hamel. 145.
- Cypéracées du gouvernement de Kiev, décrites par M. Trautvetter. 362.
- Eclipse du Soleil, observée à Lomza en Pologne, par M. O. Struve. 1.
- Fonctions elliptiques. Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi, par M. Somov. 65.
- Foucault. Son expérience pour démontrer la rotation de la terre v. *Terre* v. aussi *Pendule simple*.
- Fuss — décoré de la cr. de Command. de l'Etoile pol. de Suède. 192. Compte rendu des travaux de l'Académie de l'an 1851. 273.
- Galvanisme. Conductibilité des liquides par rapport au courant galvanique, par M. Lenz. 129.
- Gazelle. Remarques sur la structure des glandes inguinales des gazelles, par M. Brandt. 73.
- Géologie. Les produits des usines considérés comme points d'appui des hypothèses géologiques; lettre de M. Leonhard. 349.
- Grès ferrugineux; espèce minérale remarquable de la Russie centrale, analysée par M. Claus. 197.
- Hamel — Sur le coton-lin de l'exposition universelle de Londres. 145. Le testament de Tredescant et le Musée Ashmoléen à Oxford. 161. Pluies et eaux couleur de sang, observées en Angleterre et en Normandie de 685 à 1662. 267. Sur le projet de transplantation d'huîtres et autres animaux marins dans le golfe de Finlande. 307.
- Helmersen — Expériences pour déterminer le pouvoir conducteur relatif de quelques roches, pour la chaleur. 117.
- Huile ébérée de moutarde. Son action sur les bases organiques, par M. Zinine. 346.
- Huitres v. *Transplantation*.
- Hydrostatique — Problème d'. — résolu par M. Bouniakovsky. 49.
- Insectivores de Russie; mémoire de M. Brandt. 369.
- Jacobi — décoré de la croix d'off. de la lég. d'hon. 192.
- Kupffer — promu au rang de Cons. d'ét. act. 192. Remarques sur l'équivalent mécanique de la chaleur. 193.
- Lenz — Du pouvoir conducteur les liquides, par rapport au courant galvanique. 129.
- Leonhard — Les produits des usines considérés comme points d'appui des hypothèses géologiques; lettre à M. Fuss. 349.
- Lindhagen — Sur l'expédition de 1851 en Laponie, relative à la mesure des degrés de méridien. 241.

- Malpighiens — Corps. Sur le rapport qui existe entre les corps malpighiens et les canaux urinaux, par Markusen. 58.
- Markusen — Sur le rapport qui existe entre les corps malpighiens et les canaux urinaux. 58. Remarques relatives à l'histologie du système nerveux. 187.
- Mercklin — Prospectus de la recherche de restes végétaux paléontologiques en Russie. 373.
- Méridien — Mesure des degrés du. Rapport sur l'expédition de 1851, en Laponie, par M. Lindhagen. 241.
- Météorologie. Pluies et eaux couleur de sang, observées en Angleterre et en Normandie de 685 à 1662, par M. Hamel. 267.
- Métrologie. L'unité linéaire astronomique, par M. Paucker. 209.
- Meyer — Observation et description de quelques formations anormales de plantes. 121.
- Myrtacées de la Nouvelle-Hollande, décrites par M. Tourczaninov. 321.
- Nerveux — Système. Remarques relatives à l'histologie de ce système, par M. Markusen. 187.
- Olbers — Méthode d' — pour calculer les orbites des comètes, par M. Clausen. 175.
- Oreille. De la structure intérieure de l'oreille, ouvrage de M. Reissner, analysé par M. Reichert. 86.
- Ostrogadsky — Note sur un traité de Trigonométrie. 11.
- Paléontologie végétale de Russie; prospectus de M. Mercklin. 373.
- Paucker — Note relative à la théorie des moindres carrés. 33. L'unité linéaire astronomique. 209. Seconde note relative à la théorie des moindres carrés. 233. Troisième note. 234.
- Pendule simple. Sur le mouvement du pendule simple, par M. Braschmann. 81.
- Pérevostchikov — De la précession des équinoxes. 97.
- Précession des équinoxes. Mémoire de M. Pérevostchikov. 97.
- Reichert — sur un ouvrage de M. Reissner, relatif à la structure de l'oreille interne. 86.
- Reissner v. Oreille.
- Ruprecht — promu au rang de Cons. d. cour. 192.
- Satellite. Sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète, par M. Savitch. 353.
- Savéliev — Observations magnétiques et déterminations géographiques dans un voyage de Kazan à Astrakhan. 43.
- Savitch — Sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète. 353.
- Somov — Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi. 65.
- Sorex v. *Insectivores*.
- Struve — décoré de l'or. de la cour. de fer. d'Autr. 192.
- O. — Observations de l'éclipse totale du Soleil à Lomza, en Pologne. 1. Observations de la comète de Faye, en 1851. 261.
- Tératologie végétale. Observations communiquées par M. Meyer. 121.
- Terre. Le mouvement de rotation de la terre développé théoriquement, par M. Clausen. 17.
- Thermométrie. Expériences pour déterminer le pouvoir conducteur relatif de quelques roches, par la chaleur, par M. Helmersen. 117.
- Tourczaninov — Description de quelques Myrtacées de la Nouvelle-Hollande. 321.
- Transplantation d'huîtres et d'autres animaux marins dans le golfe de Finlande, par M. Hamel. 307.
- Trautvetter — Sur les Cypéracées du gouvernement de Kiev. 362.
- Tredescant. Le testament de Tredescant et le Musée Ashmoleen à Oxford, par M. Hamel. 161.
- Trigonométrie. Note sur un traité de Trigonométrie, par M. Ostrogadsky. 11.
- Voyage de Kazan à Astrakhan. Coordonnées magnétiques et géographiques, par M. Savéliev. 43.
- Zinine — De l'action de l'huile éthérée de moutarde sur les bases organiques. 346.





DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 1. Observation de l'éclipse totale du Soleil à Lomza, en Pologne. O. STRUVE. 2. Note sur un traité de trigonométrie. OSTROGRADSKY. 3. Sur l'albinisme et une variété du sterlet qui s'y rapporte. BRANDT. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

1. BEOBSACHTUNG DER TOTALEN SONNENFINSTERNISS AM 28 (16) JULI 1851 IN LOMSA. VON OTTO STRUVE. (Lu le 8 août 1851.)

(Mit zwei Tafeln in Steindruck.)

Die von der Akademie zur Beobachtung der Sonnenfinsterniss, nach Polen entsandte Expedition, verliess Pulkowa am 17 (5) Juli und war am 4 Aug. (23) Juli zurückgekehrt. Der Chef der Expedition, H. O. Struve, stattete schon am Tage seiner Ankunft dem Director der Hauptsternwarte einen mündlichen Bericht ab, über das wichtige Resultat der Lomsaer Beobachtungen, dessen Inhalt noch an demselben Tage dem beständigen Secretär der Akademie mitgetheilt wurde. Der schriftliche Bericht, wie er hier folgt, war dem beständigen Secretär am 15 (3) Aug. vorgelesen, und wurde von diesem der Akademie in ihrer ersten Sitzung nach den Sommerferien, am 20 (8) August vorgelegt. In dieser Sitzung beschloss die Akademie, die ganze Sammlung der die Sonnenfinsterniss betreffenden in Russland angestellten Beobachtungen besonders herauszugeben, hielt es aber für geeignet den ersten bei ihr eingegangenen Bericht, von H. O. Struve, vorläufig in ihrem Bulletin zur Kenntniss des wissenschaftlichen Publicums zu bringen.

P. H. FUS.

Das im Königreich Polen im Juni und Anfang Juli anhaltend regnerische Wetter war in den letzten Tagen vor der Sonnenfinsterniss in einen sehr veränderlichen Zustand übergegangen. Während unseres der Sonnenfinsterniss vorangehenden sechstägigen Aufenthalts in Lomsa war der Him-

mel fast immer bedeckt, doch gab es hin und wieder kurze Perioden, in denen sich der Himmel hinlänglich aufhellte um genaue Zeitbestimmungen zu gestatten. Auch am Morgen vor der Sonnenfinsterniss war der Himmel mit einem dichten Wolkenschleier überzogen, der nur auf Augenblicke den Stand der Sonne erkennen liess. Gegen 2 Uhr Nachmittags fing indessen diese Wolkendecke an sich zu brechen und sogleich begannen wir uns auf die Beobachtung vorzubereiten. Wir hatten unsern Standpunct auf einem der Gensdarmerie gehörigen Hofe gewählt, der dicht an dem zum Narew hinunterführenden, ungefähr 100 Fuss hoch geschätzten, Abhänge belegen, eine weite Aussicht über das Narewthal, besonders in den Richtungen N. W. und S. O. gestattete. Hier stellte Herr Döllen im Vordergrunde den Plössl'schen Cometensucher auf einem gemauerten Pfeiler auf; und in einer Entfernung von 10 Fuss von ihm, etablirte ich das von mir zu gebrauchende Münchener Fernrohr. Zwischen uns stand ein Tisch, auf dem sich die Chronometer und Schreibmaterialien befanden; und an demselben wurde mein Bruder Carl Struve stationirt, um eines Theils die ihm durch kurze Silben zu bezeichnenden Momente an einem Chronometer zu notiren, andererseits um den beiden Beobachtern alle nothwendigen Handreichungen zu leisten. In dem weiter zurückgelegenen Theile des Hofes stellte Herr Eduard Fuss die meteorologischen Instrumente auf, und hatte dort Raum genug zu den Vorbereitungen für die von ihm zu versuchenden Intensitätsmessungen. In seiner Nachbarschaft wurde von Herrn Alexandrowicz, Professor der Naturwissenschaften am Warschauer Realgymnasio, der zu dem Zweck eigens nach Lomsa ge-

kommen war, eine Anzahl für die Einwirkung der Sonnenstrahlen sehr empfindlicher Pflanzen aufgestellt, um die diese betreffenden Erscheinungen zu beobachten. Derselbe hatte es auch übernommen auf einige andere allgemein interessante Phaenomene zu achten.

Zwischen 2 und 3 Uhr heiterte sich der Himmel immer mehr auf, doch bedeckte er sich wieder ein wenig als das Moment der ersten Berührung der Ränder heranrückte, so dass die Sonne nur matt durch den Wolkenschleier durchblickte. Es konnte daher das erwähnte Moment durch ein hellgrünes Blendglass beobachtet werden. Da die Sonne ausserordentlich wenig Wallung zeigte, wurde die erste Störung der regelmässigen Kreisform mit grosser Schärfe aufgefasst. Meine Beobachtung, angestellt am Chronometer Dent 1941, ergab die erste Berührung der Ränder um

$4^h 20^m 49^s 0$ Chr. Zeit = $3^h 48^m 6^s 3$ Mittl. Lomsaer Zeit. *)

Die Vergleichung mit der Vorausberechnung zeigt, dass der wirkliche Beginn der Verfinsterung etwa 42^s nach dem berechneten stattgefunden hat. Das zu dieser, wie zu allen folgenden Beobachtungen gebrauchte Instrument, ist ein Münchener Fernrohr von 2,4 Zoll Oeffnung und ungefähr 3 Fuss Focalweite, von ausgezeichnete Präcision der Bilder, das in der mechanischen Anstalt der Pulkowaer Sternwarte mit geeignetem Stative versehen war. Um den ganzen Umfang der Sonne mit einem Male übersehn zu können, brauchte ich das schwächste terrestrische Ocular desselben, welches eine Vergrösserung von 42 Mal bei einem Gesichtsfelde von $35'$ ergab. Vor dem Oculare war eine drehbare Scheibe mit 5 Oeffnungen angebracht, von denen 4 mit Blendgläsern von verschiedener Intensität versehen waren und eine die Betrachtung ohne Blendung gestattete. Von den 4 Blendgläsern war das schwächste ein helles gelbgrünes, dann folgte ein dunkleres blaugrünes, darauf ein rothes und zuletzt das dunkelste fast schwarze Glas, welches die Sonne mit weissem etwas ins gelbliche spielendem Lichte zeigte. Zum Wechseln der Gläser, welche alle während des Verlaufs der Verfinsterung in Anwendung kamen, waren kaum 1 bis 2 Secunden erforderlich. Im Focus des Oculars waren 3 Fäden aufgespannt, von denen 2, unter einander parallel, $72''$ von einander abstanden, und der dritte genau senkrecht gegen diese beiden aufgezogen war. Diese Fäden waren mit der das Ocular haltenden Platte zusammen drehbar. Auf dieser war ein Index angebracht, der an einer auf der Hülse des Oculars befindlichen Theilung von 5° zu 5° , die genäherte Messung von Positionswinkeln gestattete.

Wenige Minuten nach dem ersten Beginn der Verfinsterung bedeckte sich der Himmel wieder und blieb so während des grössten Theils der Zeit bis zum Eintritt der totalen Verfinsterung. Die kurzen hellen Intervalle benutzte ich dazu um, mit Hülfe der Sonnenflecke, den Focus meines Fernrohrs mög-

lichst scharf zu berichtigen und die Richtung der täglichen Bewegung am Micrometer zu bestimmen. Die Form der Hörner zeigte bei ausserordentlicher Ruhe der Bilder, nirgends eine Abweichung von der regelmässigen Form, ausser gelegentlichen Störungen am innern Rande, wie sie den sich zeigenden nicht sehr erheblichen Unebenheiten des Mondrandes entsprachen. Ich muss hier indessen einer Erscheinung Erwähnung thun, die ich freilich geneigt bin für eine ganz individuelle anzunehmen, hervorgebracht durch zu angestrengtes Sehn, die sich mir aber doch zu bestimmt darstellte um über die Wahrnehmung einen Zweifel zuzulassen. Etwa 24 Min. vor der totalen Verfinsterung erschien es mir, bei ganz leichtem Gewölke, als ob ich in meinem Fernrohre die Fortsetzung des Mondrandes jenseits seines Durchschnitts mit dem Sonnenrande ein wenig verfolgen konnte. Es waren nämlich an beiden Hörnern blossweisse schmale Auswüchse bemerkbar, die, soviel ich schätzen konnte, genau in der Verlängerung des Mondrandes lagen, deren Ausdehnung aber nicht mehr als 0,8 meines Fadenintervalls oder ungefähr $1'$ betrug. Diese Erscheinung blieb mir während ungefähr 4 Min. sichtbar. Ich sah darauf durch den Cometensucher, um mich zu überzeugen, ob dort auch dieselbe Erscheinung bemerkbar war, konnte aber keine Spur davon auffinden. Eben so wenig gelang es Herrn Düllen, der sich inzwischen an mein Fernrohr gestellt hatte. Als ich darauf wieder zu meinem Fernrohre zurückkehrte, hatte sich der Himmel inzwischen zu sehr bezogen um die Wahrnehmung zu gestatten. Nach dem Schluss der totalen Verfinsterung war ich, bei vollkommen heiterm Himmel, auch nicht im Stande dieselbe Erscheinung wiederzusehn.

Etwa 18 Min. vor der totalen Verfinsterung verschwand uns die Sonne hinter dichten Wolken. Indessen zeigten sich weiter gegen Nordwesten einige lichtere Stellen am Himmel und der sich um diese Zeit aus derselben Gegend erhebende stärkere Wind, liess die Hoffnung rege werden, dass wir vielleicht die Erscheinungen der totalen Verfinsterung durch eine dieser Lücken würden wahrnehmen können. Diese Hoffnung wurde nicht getäuscht. In der letzten Minute vor dem vorausberechneten Eintritt der totalen Verfinsterung, verschwanden die letzten Wolken vor der Sonne, und in demselben Augenblicke konnte ich im Fernrohr die Corona als rings um den Mond gebildet erkennen. Das von mir weiter unten angeführte Moment, in welchem ich zuerst die Corona vollständig gebildet erkannt habe, bezeichnet daher, streng genommen, nur den Augenblick, in welchem die letzten Wolken vor der Sonnenscheibe verschwanden, und es unterliegt wohl kaum einem Zweifel dass, bei ganz heiterm Himmel, die Corona noch erheblich früher erkannt worden wäre.

Alle Beobachtungen um die Zeit der totalen Verfinsterung herum wurden ohne Blendglass angestellt, indem das ungeschützte Auge ohne besondere Anstrengung die letzten Strahlen der verschwindenden Sonne ertragen konnte.

Der Verabredung gemäss hatte ich ausschliesslich auf die erwartete Erscheinung der Vorsprünge zu achten, während

*) Die in diesem Berichte angegebenen mittleren Zeiten, dürfen noch nicht als definitiv angesehen werden, da die Zeitbestimmungen noch nicht streng berechnet sind.

Herr Döllen seine Aufmerksamkeit vorzugsweise auf die Corona zu richten hatte. Aus diesem Grunde macht die beiliegende Zeichnung nur darauf Anspruch, die Formen und Dimensionen der Vorsprünge, wie sie sich mir zeigten, mit einiger Genauigkeit zu geben. Sie stellt die Vorsprünge an der Ostseite so dar, wie sie zu Anfang der totalen Verfinsterung gesehen wurden, die auf der Westseite beobachteten aber, wie ich sie am Schluss derselben wahrgenommen habe, gibt also ein Bild das zwei verschiedenen Epochen angehört. Ich kann auch nicht behaupten dass, ausser den von mir angegebenen Vorsprüngen, nicht noch andere sichtbar gewesen sind, da meine Aufmerksamkeit speziell nur denen zugewandt war, welche nahezu in der Richtung der Bewegung des Mondes lagen. *)

Ehe ich an die nähere Beschreibung des von mir Gesehenen gehe, möge hier zunächst die Liste der von mir, um die Zeit der totalen Verfinsterung herum, mit einer Silbe bezeichneten und von Carl Struve am Chronometer Dent 1941 notirten Momente der verschiedenen Beobachtungen folgen.

1) 5 ^h 20 ^m 31 ^s Chr. Zeit = 4 ^h 47 ^m 48 ^s 3 Mittl. Loms. Zt.	
2) 20 45	48 2,3
3) 20 53	48 10,3
4) 21 55	49 12,3
5) 23 3	50 20,3
6) 23 43	51 0,3
7) 23 56	51 13,3
8) 24 4	51 21,3
9) 24 11,5	51 28,8
10) 26 30	53 47,3

Es hielt natürlich schwer nach dem Schluss der Beobachtungen mit vollkommener Sicherheit anzugeben, zu welcher Beobachtung jedes dieser Momente gehörte, doch glaube ich mich nicht zu irren indem ich beziehe:

- 1) auf das zuerst bemerkte Durchbrochen-sein der Sonnensichel durch Mondberge nahe dem Südhorne.
- 2) auf das erste Bemerkten der vollständig gebildeten Corona.
- 3) auf den Eintritt der totalen Verfinsterung.
- 4—7) auf Beobachtungen an den Vorsprüngen.
- 8) auf das Ende der totalen Verfinsterung.
- 9) auf das letzte Verschwinden der Vorsprünge.
- 10) auf das Verschwinden der Corona.

Wegen der Natur der Beobachtungen dürfen diese Momente nur etwa als auf 2 Secunden genau angesehen werden.

Beim Eintritt der totalen Verfinsterung, bei welchem ich auch nicht die geringste Spur von den Baily'schen Perlen oder Streifen wahrgenommen habe, blieb meine Aufmerk-

*) In der beiliegenden Figur bezeichnet Nord die Richtung zum Nordpol hin vom Mittelpunkte des Mondes aus, West den vorangehenden, Ost den folgenden Rand dieses Gestirns. Bei der Schwierigkeit das Selbsteuchten der Corona und der Vorsprünge in der Lithographie darzustellen, giebt die Zeichnung das Licht der Corona zu intensiv im Vergleich mit dem der Vorsprünge.

samkeit zunächst auf die Gegend des Mondrandes gerichtet, wo der letzte Sonnenstrahl verschwunden war. Hier zeigten sich mir augenblicklich die in der Figur mit *a* und *b* bezeichneten Vorsprünge, welche durch eine Kette kleinerer unregelmässiger Vorsprünge mit einander verbunden waren. Zunächst bestimmte ich die Lage der beiden Vorsprünge, indem ich meine Fäden in der Richtung der Tangenten an dem Mondrande einstellte und fand für *a* die Entfernung vom Nordpuncte der Mondscheibe 63°, für *b* aber 45°, so dass der zwischen ihnen belegene, durch die Kette kleinerer Vorsprünge gebildete helle Bogen 18° betrug. Die mittlere Neigung von *a*, d. h. der die Spitze des Vorsprungs mit der Mitte seiner Basis verbindenden Linie, gegen den Mondrand, bestimmte ich zu 60° und den Abstand der Spitze von *a* vom Mondrande zu der unter 4) angegebenen Zeit als 0,8 Fadenintervall oder 58". Der Vorsprung *b* stand mit breiterer Basis fast vertical zum Mondrande und hatte die Form eines sehr stumpfen Kegels; er war entschieden erheblich niedriger als *a*, doch habe ich nicht hinlänglich auf diesen Vorsprung geachtet, um über seine Form genaueres angeben zu können. Die Form von *a* glaube ich dagegen sehr bestimmt aufgefasst zu haben. Es war die eines unter dem gemessenen Winkel von 60° geneigten Keils mit scharfer Spitze, dessen nördliche längere Begränzung erheblich convex war, während die südliche eine kleine Concavität zeigte. Die Farbe beider Vorsprünge war eine entschieden weisse mit metallischem Glanze; der sie verbindende helle Bogen schien mir aber eine hell-rosa Färbung zu haben. Während der Minute, die ungefähr die von mir angeführten Messungen in Anspruch nahmen, war die die beiden Vorsprünge verbindende leuchtende Kette allmählig verschwunden und die Höhe der Vorsprünge *a* und *b* selbst schien mir erheblich abgenommen zu haben. Ich verfolgte übrigens diese Erscheinung nicht länger, weil jetzt, bei einer raschen Durchmusterung des übrigen Mondrandes, meine Aufmerksamkeit vollständig durch die interessanten Vorsprünge *c* und *d* am Westrande des Mondes gefesselt wurde.

Der Vorsprung *c* hatte die Form eines gebogenen Horns, dessen oberer Theil parallel mit dem Mondrande lief. Indem derselbe aber diese parallele Richtung verliess, machte der Vorsprung eine scharfe Biegung zum Mondrande hin, so dass sein Fuss fast senkrecht auf dem Mondrande zu stehn schien. So viel ich sehn konnte, blieb der Fusspunct immer in Contact mit dem Rande des Mondes. Das äusserste Ende des Horns schien mir ein wenig abgestumpft zu sein, auch nahm die Breite desselben nur sehr wenig von der Spitze bis zum Fusspunct zu. Die mittlere Breite des Horns habe ich auf 15" bis 20" geschätzt. Unterhalb der Stelle, wo das Horn die scharfe Biegung zum Monde hin machte, zeigte sich die nördliche Begränzung desselben concav, die südliche ein wenig convex, wie es aus der Figur ersohn werden kann. Bisweilen schien es mir als ob von dieser Stelle aus noch andere schwächere Lichtfäden in verschiedenen Richtungen ausgingen.

Die Spitze des Horns *c* blieb, während der ganzen Zeit, auf gleiche Weise gegen den leuchtenden Fleck *d* gerichtet, wel-

cher in einem Abstände von einer Minute von dieser Spitze, ganz frei in der Corona zu schweben schien und auch keine Spuren einer Verbindung, weder mit dem Horne noch mit dem Mondrande zeigte. Das Intervall zwischen d , dem Horne und dem Mondrande, war nach allen Seiten hin, nur durch das gleichförmige blasse und ruhige Licht der Corona ausgefüllt. Der Durchmesser dieses Flecks, dessen Begränzung mir indessen nicht sehr scharf erschien, mag ungefähr $25''$ betragen haben. Seine Farbe und Intensität war genau gleich der des Horns; beide Objecte waren anfänglich weiss mit einem ganz schwachen rosa Anflug, doch schienen sie mir allmählig etwas dunkler zu werden und eine blauröthliche Tinte anzunehmen.

Auf einen Augenblick betrachtete ich die Corona auch mit unbewaffnetem Auge und überzeugte mich so davon, dass das Horn c auch dem blossen Auge wahrnehmbar war. Die Form desselben konnte ich aber so nicht erkennen, sondern es erschien mir nur wie ein Lichtbüschel von erheblich stärkerem Glanze als das sonst überall gleichförmige Licht der Corona.

Den Ort am Mondrande, wo sich das Horn erhob, fand ich mit dem Micrometer 97° vom Nordpuncte nach Westen entfernt, doch erinnere ich mich dass bei dieser Gelegenheit die Ablesung sehr schwierig war, so dass hier möglicherweise ein Versehn von 10° begangen sein kann. Ueberhaupt dürfen alle hier angegebenen Richtungen nur als auf 2 bis 3 Grad genau beobachtet angesehen werden.

In den vorstehend unter 5), 6) und 7) gegebenen Momenten, bestimmte ich die Entfernung der Spitze des Horns oder der Mitte des Flecks d vom Mondrande respective zu 1,1, 1,4 und 1,6 der Distanz der Parallelfäden, oder zu $79''$, $101''$ und $115''$. Es hat daher die Höhe des Horns in einem Intervall von 53 Zeitsecunden um $36''$ zugenommen. Als ich gegen Ende der totalen Verfinsterung, wahrscheinlich während des Intervalls zwischen 5) und 6), also näherungsweise um $4^h 50^m 40^s$, den östlichen Mondrand wieder betrachtete, konnte ich keine Spur vom Vorsprung b und nur eine sehr kleine Spitze von a wahrnehmen.

Bei Gelegenheit der letzten Messung der Entfernung des Flecks d , machte ich die Bemerkung, dass jetzt der Abstand zwischen d und dem Mondrande genau gleich erschien dem Abstände desselben Flecks von der äussern Begränzung der Corona. Hieraus folgt zunächst dass die scheinbare Breite der Corona auf der Westseite des Mondes, am Ende der Verfinsterung nahezu 4 Minuten betragen hat. Meine Bemerkung dass in dem angegebenen Momente die erwähnten Abstände gleich gewesen seien, schliesst aber auch gewissermassen die Folgerung in sich, dass dasselbe vorher nicht der Fall gewesen ist; auch schwebt mir in der Erinnerung die Vorstellung vor, dass, als ich zuerst auf diesen Punct blickte, der Abstand desselben vom Mondrande erheblich geringer war als von der äussern Begränzung der Corona, von welcher letzterer der Fleck d immer nahezu gleich entfernt blieb; doch bin ich dieses letzteren Umstands nicht so sicher als dass ich mich darüber mit Bestimmtheit aussprechen dürfte.

Der Fleck d und die Spitze von c blieben noch mehrere Secunden (genauer $7,5$ Sec., wenn die vorstehend gegebenen Momente ganz präcis sind) nach dem, soviel ich mich entsinne, etwas nördlich von c erfolgten Hervorbrechen des ersten Sonnenstrahls wahrnehmbar. Gleichzeitig mit den Vorsprüngen verschwanden mir die letzten Spuren der Corona an der Westseite des Mondes, doch konnte ich dieselbe an dem der leuchtenden Sonnensichel abgewandten östlichen Mondrande noch während $2\frac{1}{2}$ Minuten mit Sicherheit verfolgen. Es war aber dabei erforderlich dass ich die helle Sichel nicht zu gleicher Zeit im Felde des Fernrohrs hatte.

In meiner Zeichnung habe ich nördlich von c noch einen 5ten Vorsprung e angegeben, denn dass da wenigstens einer nahezu in dieser Stellung war, weiss ich bestimmt. Ob sich aber noch mehrere am nördlichen Rande befanden, kann ich nicht mit Sicherheit angeben, da ich auf dieselben nicht speziell achtete. Ich erinnere mich nur, dass, als ich die Betrachtung des Ostrandes aufgab und zum Westrande überging, sich an dem südlich von a und d belegenen Theile des Mondrandes keine besonders auffallende Erscheinungen zeigten.

Nachdem die letzte Spur der Corona verschwunden war, benutzte ich die nächste Zeit um meine Beobachtungen zu ordnen und zu notiren. Während dieser Zeit machte Carl Struve eine Skizze der Sonnenfleckgruppe am Westrande der Sonne. Der Austritt der Mitte des nahe dem östlichen Rande befindlichen grösseren oblongen Sonnenflecks, konnte mit grosser Schärfe um $6^h 17^m 26,5$ Chr. Zeit = $5^h 44^m 43,8$ Mittl. Lomsaer Zeit, aufgefasst werden. Er befand sich um diese Zeit nur einen Bruchtheil der Minute von der Spitze des nördlichen Horns entfernt. Auch das Ende der Verfinsterung überhaupt, glaube ich bis auf einen Bruch der Secunde genau beobachtet zu haben. Es fand statt um

$6^h 20^m 11,5$ Chr. Zeit = $5^h 47^m 28,8$ Mittl. Lomsaer Zeit, ungefähr $1\frac{1}{2}$ Sec. später, als die Vorausberechnung es ergeben hatte.

Da ich das Glück gehabt habe, auch die totale Sonnenfinsterniss vom Jahre 1842, unter günstigen Umständen in der Stadt Lipezk im Tambov'schen Gouvernement zu beobachten, so könnte vielleicht von mir erwartet werden, dass ich eine Vergleichung zwischen der diesjährigen Erscheinung und der früheren anstellte. Da ich aber bei der früheren Gelegenheit die Erscheinungen der totalen Verfinsterung mit blossen Auge betrachtete, jetzt dagegen durch das Fernrohr, so ist die Zahl der Vergleichungspuncte nur gering und ich sehe mich dadurch auf die folgenden zwei Angaben beschränkt:

Erstens war das eigentliche Schauspiel der totalen Verfinsterung in Lomsa, durchaus nicht so imposanter Natur wie das in Lipezk. Hiezu mag wohl vorzugsweise der Umstand mit beigetragen haben, dass in Lomsa noch kurz vor der totalen Verfinsterung dichte Wolkenschleier den Himmel bedeckten und daher die Abnahme der Helligkeit eine weniger rapide war; nebenbei aber hat auch wohl der höhere Stand der Sonne in Lipezk und die durch die kurz vorhergegangenen heftigen Regengüsse erzeugte ausserordentliche Durchsich-

tigkeit der Atmosphäre, wesentlich dazu beigetragen, die Grossartigkeit der frühern Erscheinung zu erhöhen.

Zweitens scheint wohl unzweifelhaft ein wesentlicher Unterschied in der scheinbaren Breite und dem Aussehn der Corona bei beiden Gelegenheiten stattgefunden zu haben. Während des flüchtigen Blicks, den ich mit blossen Augen auf die Corona warf, schätzte ich auch jetzt die mittlere Breite derselben erheblich grösser, als wie es durch das Fernrohr geschah, nämlich zu ungefähr $10'$. Gewiss aber konnte hier nicht mehr von einer Breite von $\frac{3}{4}$ Monddurchmesser, wie bei der frühern Gelegenheit, die Rede sein und ebenso wenig durfte der Eindruck auf das Auge als ein blendender bezeichnet werden. Auffallend war mir dass, während durch das Fernrohr die Corona mit mattem ruhigem Lichte erschien, sie sich dem blossen Auge erheblich wallend und scintillirend zeigte. Aber von Strahlen von 3° bis 5° Ausdehnung, wie ich sie 1842 gesehen habe, ist jetzt von mir keine Spur bemerkt worden.

Auf die Erscheinung von Sternen habe ich bei dieser Gelegenheit gar nicht geachtet; ich ersuchte aber mehrere wohlunterrichtete Personen, die sich in unserer Nähe befanden auf dieselben aufmerksam zu sein. Aus ihren Mittheilungen habe ich nur entnehmen können, dass bei dem im Süden und Osten theilweise bedeckten Himmel nur Mercur, Venus, Jupiter und α Lyrae mit Sicherheit, und wahrscheinlich auch Pollux gesehen ist:

Aus den vorstehenden Beobachtungen lassen sich schon jetzt einige wichtige Folgerungen ziehn. Die scheinbare relative Bewegung von Sonne und Mond betrug zur Zeit der totalen Verfinsterung in Lonsa $32,6$ in jeder Zeitminute, folglich in dem zwischen den von mir beobachteten Momenten 5) und 7) verflossenen Intervall von 53 Zeitsecunden nahezu $29''$. Da nun das Horn c vom Mondscntro aus in einer Richtung stand, welche innerhalb weniger Grade derjenigen entgegengesetzt war, in welcher der Mond sich vor der Sonnenscheibe bewegte, so sind wir wegen der Genauigkeit der Schätzungen vollkommen entsprechenden Uebereinstimmung der von mir gemessenen Quantität, 36 Sec., mit der aus der relativen Bewegung beider Gestirne gefolgerten, 29 Sec., zu dem Schluss berechtigt:

dass die Aenderungen in der Höhe des Horns c oder in der Entfernung des Flecks d vom Mondrande, sich vollständig aus der Bewegung des Mondes vor der Sonne erklären;

und wir werden daher zu der Annahme geführt:

dass diese Vorsprünge dem Sonnenkörper angehörige Theile sind, welche bei der Bewegung des Mondes vor der Sonnenscheibe auf der einen Seite allmählig hervortreten und auf der entgegengesetzten entsprechend verschwinden.

Eine Bestätigung dieser Sätze folgt auch aus den an dem Vorsprung a angestellten Beobachtungen, welcher, da er auf der Westseite nahezu in der Richtung der Mondbewegung stand, allmählig bedeckt werden musste falls er dem Sonnen-

körper angehörte. Um $4^h 49^m 12^s$ war die Höhe dieses Vorsprungs zu $58''$ bestimmt und nahezu um $4^h 50^m 40^s$ sah ich nur eine kleine Spitze desselben hervorragten. Nehmen wir an dass dieser Rest ein Viertel seiner frühern Höhe gewesen sei, so folgt hier eine Abnahme der Höhe von $43''$ in 1 Minute 28 Sec. Zeit, eine Quantität welche nach der relativen Bewegung der beiden Gestirne $48''$ hätte betragen sollen.

In Bezug auf die Corona sind meine Beobachtungen nicht vollständig genug um aus ihnen allein sichere Folgerungen zu ziehn. Bestätigt es sich aber durch die Beobachtungen derer, die spezielle Aufmerksamkeit auf die Erscheinungen der Corona gewandt haben, dass die Entfernung des Flecks d von der äussern Begrenzung der Corona constant geblieben sei, so folgt daraus unmittelbar:

dass auch die Corona ein integrierender Theil des Sonnenkörpers und gewissermassen als eine die Photosphäre der Sonne umgebende Atmosphäre anzusehn ist.

Da wir jetzt wissen dass die früher so räthselhaften Vorsprünge dem Sonnenkörper angehören, so liegt es nahe einige Vermuthungen über ihre Natur und ihren Zusammenhang mit andern Erscheinungen auszusprechen.

Der Umstand dass der Fleck d frei in der Corona schwebte, macht die Annahme, dass die Vorsprünge rigide Körper sind, höchst unwahrscheinlich. Auch das Aussehn derselben spricht dafür dass sie analoge Erscheinungen wie unsre Wolken sind, d. h. bewegliche und veränderliche Massen, die sich, bei geringer Dichtigkeit, während mehr oder weniger langer Zeit in der die Photosphäre umgebenden Atmosphäre schwebend erhalten. Bisher sind diese Vorsprünge nur am Rande der Sonne bei Gelegenheit totaler Sonnenfinsternisse gesehen oder deutlich als solche erkannt worden; unbezweifelt müssen dieselben aber auch, wegen der Axendrehung der Sonne, vor die Sonnenscheibe treten und müssten daher, wenn sie rigide wären, selbst unter Voraussetzung eines hohen Grades von Durchsichtigkeit, wegen ihrer grossen Ausdehnung constant wiederkehrende locale Schwächungen des Sonnenlichts erzeugen. Die vieljährigen über die Oberfläche der Sonne angestellten sorgfältigen Beobachtungen, haben aber noch nirgends Anzeichen von constanten Lichtmodulationen auf derselben ergeben und somit muss die Annahme dass die Vorsprünge rigide Körper seien, vollständig aufgegeben werden.

Somit sind wir dahin geführt die Vorsprünge als gas- oder luftförmige, mehr oder weniger elastische Massen anzusehn, welche, bei äussern auf sie einwirkenden Kräften leicht ihre Form und Stellung ändern oder auch sich gewissermassen ganz auflösen und mit andern Massen vereinigen. Unter der wegen der grossen Ausdehnung der Vorsprünge sehr wahrscheinlichen Voraussetzung, dass dieselben, wenn sie sich gegen die Photosphäre projiciren, im Stande sind uns wahrnehmbare locale Schattirungen des Sonnenlichts zu erzeugen, müssen wir jetzt die Vorsprünge als in Verbindung betrachten mit den einzigen bisher auf der Sonnenfläche bemerkten veränderlichen Erscheinungen, nämlich denen der Flecke und

Fackeln. Hiefür spricht nun auch ganz besonders der Umstand dass sich gerade an der Stelle wo sich das Horn c erhob, bedeutende Störungen in der Sonnendecke durch Fackeln und durch eine Sonnenfleckgruppe zeigten. Diese Gruppe befand sich im Mittel ungefähr nur $80''$ von der Stelle des Sonnenrandes entfernt, dessen Winkelabstand vom Nordpuncte 112° war, und nordwestlich von derselben zeigten sich besonders lebhafte Fackeln hart am Sonnenrande. Desgleichen befand sich auch der an der Ostseite der Sonne bemerkte längliche Sonnenfleck mit entsprechenden Fackeln, sehr nahe der Stelle wo die Vorsprünge a und b beobachtet sind. Ein inniger Zusammenhang zwischen den Sonnenflecken, den Fackeln und den Vorsprüngen ist daher unzweifelhaft; welcher Art aber dieser Zusammenhang sei, darüber müssen wir von dem Complex aller, bei Gelegenheit dieser Sonnenfinsterniss angestellten Beobachtungen eine weitere Aufklärung erwarten.

Pulkova, 31 Juli (12 August) 1851.

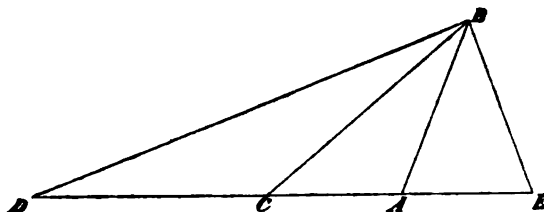
2. NOTE SUR LE TRAITÉ DE TRIGONOMÉTRIE A L'USAGE DES ÉCOLES MILITAIRES; PAR M. OSTROGRADSKY. (Lu le 8 août 1851.)

M. Ostrogradsky ayant été chargé de la rédaction d'une instruction relative à l'enseignement, aux écoles militaires, de quelques branches des Mathématiques élémentaires, communiqua à l'Académie la partie de son travail concernant la Trigonométrie, la seule qui soit entièrement achevée.

M. Ostrogradsky part d'une idée qui a dû se présenter aux premiers auteurs qui traitèrent de la résolution des triangles; elle consiste à former des tables pour les triangles rectangles, où se trouveraient les rapports des côtés de l'angle droit à l'hypoténuse, pour toutes les valeurs d'un des angles aigus du triangle. Au moyen de ces tables, les triangles rectangles se résoudraient par les règles les plus simples de la proportionnalité, et la trigonométrie ne consisterait que dans la réduction de la résolution des triangles obliques à l'usage des mêmes tables.

Trois théorèmes mènent à ce dernier but; le premier, qui consiste dans la proportionnalité des côtés du triangle aux sinus des angles opposés, se démontre très facilement et ne demande rien que la définition des sinus; mais les deux autres exigent qu'on sache quelques propriétés des quantités trigonométriques, en sorte qu'en partant de l'idée, que la trigonométrie consiste dans la résolution des triangles, on abandonne cette idée, pour n'y revenir qu'après avoir parlé assez longuement des diverses propriétés des sinus, ce qui pourrait ne pas satisfaire les commençants. M. Ostrogradsky s'est proposé de ne pas perdre de vue, pour un seul instant, l'objet de la trigonométrie, et par suite, il devait démontrer les deux derniers des trois théorèmes dont il s'agit, sans faire usage des propriétés des sinus. C'est à quoi il parvient très facilement.

Supposons, avec M. Ostrogradsky, que dans un triangle ABC , on connaît deux côtés: $CB = a$, $CA = b$, et l'angle C



qu'ils comprennent. Les parties inconnues sont les angles A et B et le côté $AB = c$. Supposons que des deux côtés donnés a et b , le premier soit le plus grand, et après avoir prolongé le second b dans les deux sens et pris $CD = CE = a$, et mené BD et BE , il est facile de voir que la somme des angles AEB et EBA est A , et que leur différence $CBE - EAB$, à cause de $CBE = AEB$, est B ; donc

$$AEB = \frac{A+B}{2}, \quad EBA = \frac{A-B}{2};$$

de même, la somme des angles ABD et BDA est $2D - A$, et leur différence $ABD - CBD$, à cause de $CBD = BDC$, est B , donc

$$ABD = D - \frac{A-B}{2},$$

$$BDC = D - \frac{A+B}{2}.$$

Cela posé, le théorème relatif à la proportionnalité des côtés aux sinus des angles opposés, appliqué aux triangles ABE et ABD donnera

$$\frac{AE}{AB} = \frac{a-b}{c} = \frac{\sin \frac{A-B}{2}}{\sin \frac{A+B}{2}}$$

$$\frac{AB}{AD} = \frac{c}{a+b} = \frac{\cos \frac{A+B}{2}}{\cos \frac{A-B}{2}}$$

donc en multipliant

$$\frac{a-b}{a+b} = \frac{\tan \frac{A-B}{2}}{\tan \frac{A+B}{2}};$$

puis, nous aurons c par une des deux équations précédentes.

En appliquant le théorème exprimé par la dernière équation à chacun des triangles ABE et ABD , nous trouverons sur le champ

$$\frac{a+c-b}{b+c-a} = \frac{\tan \frac{A}{2}}{\tan \frac{B}{2}}$$

$$\frac{a+b-c}{a+b+c} = \tan \frac{B}{2} \tan \frac{A}{2}$$

donc en multipliant et faisant pour abréger $a+b+c = 2p$.

$$\tan^2 \frac{A}{2} = \frac{(p-b)(p-c)}{p(p-a)}$$

en multipliant par $(p-a)^2$, il vient

$$(p-a)^2 \tan^2 \frac{A}{2} = \frac{(p-a)(p-b)(p-c)}{p}$$

d'où l'on conclut immédiatement

$$(p-a) \lg \frac{A}{2} = (p-b) \lg \frac{B}{2} = (p-c) \lg \frac{C}{2} = \sqrt{\frac{(p-a)(p-b)(p-c)}{p}}.$$

M. Ostrogradsky parle ensuite de la surface, des lignes et des rayons des cercles inscrits et circonscrits, et finit par établir les formules connues de la trigonométrie comme suite de la résolution des triangles.

3. UEBER ALBINISMUS UND EINE ABWEICHENDE FARBENSPIELART DES STERLÄD (*Acipenser Ruthe-nus*), VON J. F. BRANDT. (Lu le 20 décembre 1850.)

(Mit einer Tafel.)

Durch Ihre Kaiserliche Hoheiten die Grossfürsten Nicolai und Michail Nicolajewitsch wurde ich am 26sten October aufgefordert zwei Hochdenselben lebend aus Nishnij-Nowgorod überbrachte, für überaus selten erklärte Spielarten des Sterläd in Augenschein zu nehmen, die munter in dem mit der Newa communicirenden, im Wintergarten Ihrer Kaiserlichen Majestät befindlichen, herrlichen Fontänen-Bassin herumschwammen. Beide waren jüngere etwa 1 Fuss lange Thiere.

Das eine davon, welches ich, zufolge der in meiner Naturgeschichte der Störe (Medizinische Zoologie von Brandt und Ratzeburg Bd. II. Berlin 1831 — 33. Seite 23) als äusseres Kennzeichen der verschiedenen Geschlechter festgestellten, kürzern Schnauzenbildung, für ein Männchen halten musste, fiel ganz besonders auf.

Die Grundfarbe des ganzen Körpers, mit Ausnahme der sehr licht hellgrauen Flossen, erschien als ein helles Bräunlich-orange, auf den Seiten und dem Bauche mit einem Stich ins Fleischfarbene, während die ganze, etwas dunkler gefärbte, Rückenseite ins Gelbe spielte. Die Brustflossen zeigten einen hell-orangefarbenen Fleck. — Der Regenbogenhaut des Auges fehlte, mit Ausnahme eines innern silberfarbigen Saumes, das schwärzliche Pigment, so dass das Auge in Folge der durchschimmernden Gefässe vorn grösstentheils roth geädert erschien.

Man muss daher das eben beschriebene Individuum für einen Albino oder Kakerlaken erklären. Als solcher bietet es ein lebhaftes Interesse, da meines Wissens bisher kein so hoher, durch die grösstentheils farblose Regenbogenhaut des Auges sich bekundender, Grad des Albinismus bei irgend einem Fische beschrieben wurde.

Ueberhaupt kennt man mit Ausnahme eines in Paris gefangenen, von Dem. Taglioni dem dortigen Museum geschenk-

ten, hellbräunlich-gelblichen (hell nankinfarbigen), nur am Nasen- und Schwanzende wie gewöhnlich gefärbten, Aalea (Meunier, Dictionn. univers. d'hist. nat. p. d'Orbigny à Paris 1841 T. I. Albinisme p. 249), dessen Augenfarbe leider nicht angegeben wurde, meines Wissens, kein Beispiel eines in freier Natur aufgewachsenen leucotischen Fisches. — Es erwähnt zwar Geoffroy (Hist. d. anomalies I. p. 298), dass junge Goldfische, die er in Brunnenwasser versetzte, leucotisch geworden seien und erst im Flusswasser theilweis ihre natürliche Farbe wieder bekommen hätten. Indessen fragt es sich, ob er durch sein Verfahren wahre Albinos producierte, jedenfalls waren es künstlich erzeugte, sehr kränkliche, da er selbst von ihrer grossen Sterblichkeit spricht.

Aus der Klasse der Reptilien möchte der von Rudolphi (Physiol. Bd. I. Berlin 1821 S. 46) als zweifelhafter Albino erwähnte, in Berlin bei Dr. Heinr. Meyer (dem Verfasser einer Physiologie) von ihm gesehene, zitronengelbe Frosch noch immer als isolirtes Beispiel dastehen. Man muss indessen wohl manche stets weisse oder fleischfarbige Reptilien für normale Albinos halten, namentlich die Proteus und Amphibänen u. s. f. Diese Ansicht gewinnt um so mehr an Gewicht, wenn wir bedenken, dass nach Rusconi und Confiachi (Oken Naturgeschichte Bd. 3 S. 442) die dem Lichte ausgesetzten Proteus violett werden, dass ferner nach Michahelles (Isis 1830 S. 180, 1831 S. 505, Oken a. a. O. S. 443) der dreissig lebende Exemplare besass, die meisten nach einem Jahre blauschwarz wurden. Ueberdies kommen ausser den weissen und weisslichen, als Uebergänge zur dunkleren Färbung, Exemplare mit dunkleren Flecken, ferner braungelbe und dunkelrothe Proteus vor.

Möglicherweise könnten aber doch die im normalen Zustande mit Pigment versehenen kaltblütigen Wirbelthiere weniger geneigt sein Albinos zu erzeugen als die Warmblütigen. Es sind wenigstens, wie bekannt, bei Säugethieren verschiedener Ordnungen abwärts vom Menschen ¹⁾ nicht gerade selten Albino's beobachtet worden. Man kennt namentlich Albino's von Vierhändern (Affen), Fledermäusen, Raubthieren (Maulwürfen, Mardern, Füchsen), Beutelhieren (Phalangista), Nagern (Mäusen, Kaninchen), Huftthieren (Elephanten) u. s. f. Dasselbe gilt hinsichtlich der Vögel verschiedener Ordnungen, so den Raubvögeln (Falken), den Singvögeln (*Muscicapa grisola*, *Turdus merula*, *Alauda calandra* und *arvensis*, *Passer domesticus*, *Fringilla linaria* und *canaria*, *Corvus cornix* und *monedula* u. s. f.) den Klettervögeln (*Psittacus amazonus*, mehrere Spechte), den Hühnervögeln (mehrere Arten Rebhühner, Wachteln), den Wadvögeln (Schnepfen und Kampfhähne) und den Schwimmvögeln (wilde Enten und Kriekenten). — Man hat sogar Vogel-Albino's an einzelnen Localitäten constant vorkommen sehen. So sollen nach Masch (Naturforscher 1779 Bd. XIII, S. 161), namentlich bei Neustrelitz in einem Gehölze, unter den nor-

¹⁾ Ueber menschliche Albino's siehe den mit reicher Literatur ausgestatteten, von Bostock verfassten Artikel *Albino* in der Cyclopaedia of Anatomy and Physiology.

malen Rabenkrähen während eines Zeitraumes von 30 Jahren stets einzelne weisse sich gezeigt haben.

Was die kaltblütigen wirbellosen Thiere anlangt, die sehr häufig, analog den oben erwähnten Reptiliengattungen, in der grossen Abtheilung der Vermes im Sinne Linné's gewissermaassen als normale Albino's erscheinen, so hat man auch bei im normalen Zustande gefärbten Arten Albinismus angetroffen. Bereits Geoffroy (a. a. O. S. 299) spricht von weissen Oliven. Umständlicher hat aber Hartmann auf die Häufigkeit des Albinismus bei den Landschnecken aufmerksam gemacht ²⁾.

2) Ueber Albinismus im Allgemeinen und Besondern vergl. J. Geoffroy St.-Hilaire Histoire d. Anomalies ou Traité de Tératologie T. I, p. 293 ff., und Bronn, Gesch. d. Natur. II, S. 131.

Das zweite von mir beobachtete Sterläd-Individuum, ein Weibchen, unterscheidet sich nur durch die mehr hellgraue Farbe des Rückens und die weissliche Farbe des Kopfes, der Seiten und des Bauches, desgleichen durch die viel lichtern Flossen von den normal gefärbten Sterlädern, möchte aber doch einige Beachtung verdienen.

Erklärung der Tafel:

Figur 1 der Sterläd-Albino $\frac{1}{2}$ natürl. Grösse.

Figur 2 die hellgraue Varietät des Sterläd $\frac{1}{2}$ natürl. Grösse.

froy St.-Hilaire Histoire d. Anomalies ou Traité de Tératologie T. I, p. 293 ff., und Bronn, Gesch. d. Natur. II, S. 131.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SEANCE DU 8 (20) AOÛT 1851.

Lectures extraordinaires.

M. Wisniewsky annonce par écrit que l'éclipse du soleil du 16 (28) juillet a été observée au petit Observatoire de l'Académie, à la lunette de Dollond de $3\frac{1}{2}$ pieds de distance focale, à mouvement parallactique, et que le commencement de l'éclipse a eu lieu à $4^h 13' 56,4$ et la fin à $6^h 8' 13,6$ temps solaire moyen de l'Observatoire.

M. Ostrogradsky lit une Note sur son traité de Trigonométrie d'usage des écoles militaires.

M. Struve présente, de la part de M. O. Struve, et lit une note intitulée: *Beobachtung der totalen Sonnenfinsternisse am 28 (16) Juli 1851 in Lomza.*

M. Ruprecht lit une note intitulée: *Hatte die diesjährige Sonnenfinsterniss in St. Petersburg Einfluss auf die täglichen periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche?*

Le Secrétaire perpétuel présente 1) de la part de M. Paucker de Mitau, membre correspondant, un mémoire intitulé: *Das astronomische Längenmaass*; 2) de la part de M. Braschmann de Moscou, une Note sur le mouvement du pendule simple et 3) de la part de M. Clausen de Dorpat, une note intitulée: *Ueber die Obersache Methode Cometenbahnen zu berechnen.*

Propositions.

M. Kupffer rappelle à la Classe que M. Ougritchitch-Trebinsky, aujourd'hui directeur de la douane de St.-Petersbourg, lors de son séjour à Taganrog dans un emploi analogue, y a fait des observations barométriques pendant plusieurs années, avec un baromètre qui lui fut confié à cet effet, avec l'autorisation de l'Académie, par les astronomes de l'Expédition pour le nivellement entre la mer Noire et la mer Caspienne. Ces observations ont été envoyées régulièrement à l'Académie et n'ont cessé qu'avec la départ de M. Trebinsky de Taganrog. Quoique M. Kupffer n'ait pas encore eu le temps de les calculer, de sorte qu'il ne peut pas encore en communiquer les résultats, ni apprécier leur importance pour la question du niveau relatif des deux mers, il pense cependant que M. Trebinsky mérite un encouragement pour son zèle et prie la Classe de bien vouloir lui témoigner ses remerciements. Approuvé.

M. Brandt annonce à la Classe que pour sa Monographie du Vykhoukhol, il a trouvé un collaborateur habile dans la personne de M. le docteur Gruber qui a bien voulu se charger des recherches anatomiques sur les systèmes des muscles, des vaisseaux et des nerfs de cette espèce de rongeurs. Or pour donner à ces recherches le degré de développement dont elles sont susceptibles, M. Brandt prie la Classe de lui obtenir, par l'entremise obligeante de M. le Gouverneur civil de Simbirsk, une dizaine d'échantillons de cet animal dans de l'esprit de vin ou à l'état gelé, s'offrant de les payer.

Appartenances scientifiques.

M. Middendorff annonce à la Classe, dans un rapport, que le Musée zootomique doit à l'obligeance de M. le Comte Keyserling le squelette d'un glouton qui y manquait jusque là. En le cédant à l'Académie, le Comte Keyserling fait la seule condition que l'Académie en accuse réception par une lettre adressée à M. Charles (Карл Θεοδοσιου) Mitscherlich, médecin attaché aux lavages d'or de la Princesse Butera, à Krestovozdvijensk, Gouvernement de Perno.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique adresse à M. le Vice-Président la copie d'un rapport adressé à S. E. par le Vice-Curateur de l'arrondissement universitaire de Kiev au sujet des mesures prises par le Conseil de l'université de St.-Vladimir pour l'observation de l'éclipse totale du soleil, conformément aux instructions de l'Académie. M. le Vice-Curateur ayant donné à l'Académie, dans un office du 6 juillet des explications très détaillées à ce sujet, appuyées en outre des rapports des professeurs Fedorov et Knorr, tous ces papiers ont été communiqués, dans le temps, à M. le Directeur de l'Observatoire central qui en a extrait les données dont il pourra avoir besoin pour le rapport général.

Le Département des manufactures et du commerce intérieur annonce au Secrétaire perpétuel, qu'en janvier 1849, M. Lemolt, sujet français, a fait demander à ce Département un brevet de dix ans pour un appareil galvanique perfectionné, adapté à l'éclairage et à d'autres usages. Selon la décision du Conseil des manufactures, basée sur le sentiment de l'Académicien Hamel, la partie seule de cet appareil qui sert au transport de la lumière, a pu être brevetée, et l'on a en conséquence, offert à M. Lemolt un brevet de six ans. En attendant sa réponse, le Département a reçu de la part de son agent à Londres, une demande semblable d'un mécanicien Anglais, M. Allmann, qui prétend avoir résolu complètement le problème de l'éclairage électrique et désire voir breveté son appareil en Russie pour dix ans. Le Département, conformément à la décision du Conseil, en transmettant au Secrétaire perpétuel les papiers relatifs à ces deux inventions, avec le rapport de M. Hamel sur l'appareil de M. Lemolt, le prie de les soumettre au jugement de l'Académie, à l'effet de décider si l'appareil de M. Allmann repose réellement sur des aperçus nouveaux et originaux, si la description et les dessins de cet appareil en donnent une idée parfaitement claire et précise, et si le brevet demandé peut, ou non, lui être accordé. La Classe charge de cet examen MM. Kupffer et Lenz.

L'Académie royale des sciences de Stockholm accuse réception de la lettre que lui a adressée notre Académie par rapport à la mesure de la base en Laponie. L'Académie de Suède accueillit avec empressement toutes les dispositions proposées par M. Struve et relatives à l'achèvement de la mesure des degrés de méridien et espère pouvoir terminer sa part du travail dans le courant de cet été.

D é c è s.

Le Secrétaire annonce la mort de M. Ledebour à Munich, membre correspondant.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 4 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 1. De l'influence qu'exercent la rotation et la figure de la terre sur les mouvements apparents à sa surface. CLAUSEN. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

MÉMOIRES.

1. UEBER DEN EINFLUSS DER UMDREHUNG UND DER GESTALT DER ERDE AUF DIE SCHEINBAREN BEWEGUNGEN AN DER OBERFLÄCHE DERSELBEN; VON HERN. OBSERVATOR CLAUSEN IN DORPAT. (Lu le 13 juin 1851.)

Foucaults sinnreiche Idee, die Umdrehung der Erde durch ein einfaches um einen Punkt schwingendes Pendel jedem anschaulich zu machen, veranlasste mich, diese Bewegung theoretisch zu entwickeln. Ich erlaube mir meine Arbeit über diesen Gegenstand darzulegen, wobei zugleich die sphäroidische Gestalt der Erde berücksichtigt wird.

1) Ich gehe von den Formeln aus, die Gauss in Benzenberg's bekanntem Werke über die Umdrehung der Erde gegeben hat. Es sei durch den Schwerpunkt der Erde und die Umdrehungsaxe eine mit dem Meridiane des Aufhängepunkts des Pendels parallele Ebene gelegt. Die in dieser Ebene mit einer durch den Aufhängepunkt gezogenen Lothlinie parallele Gerade sei die Axe der Coordinaten z , und zwar positiv in der Richtung nach dem Zenith des Aufhängepunkts; senkrecht darauf in derselben Ebene sei die Axe der x , positiv nach Süden; und senkrecht auf die Ebene die Axe der y , positiv nach Osten. Der Anfangspunkt der Coordinaten sei im Schwerpunkte der Erde, und die Coordinaten des Aufhängepunktes des Pendels seien A, B, C in Beziehung auf die Axen der x, y, z resp. Die Coordinaten des als körperlichen Punkt betrachteten Pendels zu einer beliebigen Zeit, auf Axen bezo-

gen, die mit den vorigen parallel sind, seien vom Aufhängepunkte an gerechnet ξ, υ, ζ . Vom Mittelpunkte der Erde an gerechnet sind demnach diese Coordinaten: $A + \xi, B + \upsilon, C + \zeta$.

Ich verwandle jetzt diese Coordinaten in andere x', y', z' , deren Axe der x' in der Ebene des Aequators, in ihrem Durchschnitte mit dem Meridiane liegt, und zwar positiv nach Süden; die Axe der y' mit der Axe der y identisch; und die Axe der z' auf der positiven Seite nach dem Nordpole gerichtet ist. Zieht man aus dem Mittelpunkte einer beliebigen Kugel Radien, die mit den positiven Enden dieser sechs Axen parallel sind, bis sie die Kugelfläche schneiden, und legt durch die Durchschnittspunkte der mit den Axen der x und x' parallelen Radien einen grössten Kreis, in dem der Bogen zwischen diesen Durchschnitten durch $[xx']$ bezeichnet wird; so hat man, wenn $[xy'], [xz'], [yx']$ etc. ähnliche Bedeutungen haben, nach Gauss *Disquis. gen. circa superficies curvas*:

$$\begin{aligned} x' &= x \cos [xx'] + y \cos [yx'] + z \cos [zx']; \\ y' &= x \cos [xy'] + y \cos [yy'] + z \cos [zy']; \\ z' &= x \cos [xz'] + y \cos [yz'] + z \cos [zz']. \end{aligned}$$

Nach den gegebenen Erklärungen hat man für die 9 Winkel folgende Werthe, worin β die geographische Breite des Aufhängepunkts des Pendels bezeichnet:

$$\begin{aligned} [xx'] &= 90^\circ - \beta; & [yx'] &= 90^\circ; & [zx'] &= \beta; \\ [xy'] &= 90^\circ; & [yy'] &= 0^\circ; & [zy'] &= 90^\circ; \\ [xz'] &= 180^\circ - \beta; & [yz'] &= 90^\circ; & [zz'] &= 90^\circ - \beta. \end{aligned}$$

Demnach:

$$\begin{aligned}x' &= (A + \xi) \sin \beta + (C + \zeta) \cos \beta \\y' &= B + v \\z' &= -(A + \xi) \cos \beta + (C + \zeta) \sin \beta.\end{aligned}$$

Diese Coordinaten des beweglichen körperlichen Punkts beziehen sich auf Axen, die mit der Erde sich drehen. Es sei die feste Axe der positiven x'' im Weltraume nach der Frühlingsnachtgleiche gezogen; und die Axe der positiven y'' im Aequator nach 90° grader Aufsteigung gerichtet; die Axe der z'' mit der Axe der z' identisch. Die grade Aufsteigung des Zeniths sei θ , so hat man auf ähnliche Weise wie oben:

$$\begin{aligned}[x'x''] &= \theta; & [y'x''] &= \theta + 90^\circ; \\[x'y''] &= \theta - 90^\circ; & [y'y''] &= \theta.\end{aligned}$$

mithin

$$\begin{aligned}x'' &= x' \cos \theta - y' \sin \theta; \\y'' &= x' \sin \theta + y' \cos \theta;\end{aligned}$$

oder endlich:

$$\left. \begin{aligned}x'' &= (A + \xi) \sin \beta \cos \theta - (B + v) \sin \theta + (C + \zeta) \cos \beta \cos \theta; \\y'' &= (A + \xi) \sin \beta \sin \theta + (B + v) \cos \theta + (C + \zeta) \cos \beta \sin \theta; \\z'' &= -(A + \xi) \cos \beta + (C + \zeta) \sin \beta\end{aligned} \right\} (1)$$

Auf gleiche Weise hat man, wenn X, Y, Z die nach dem ersten Axensystem zerlegten Kräfte sind, und X'', Y'', Z'' dieselben nach dem letzten Axensystem zerlegt bedeuten:

$$\left. \begin{aligned}X'' &= X \sin \beta \cos \theta - Y \sin \theta + Z \cos \beta \cos \theta; \\Y'' &= X \sin \beta \sin \theta + Y \cos \theta + Z \cos \beta \sin \theta; \\Z'' &= -X \cos \beta + Z \sin \beta;\end{aligned} \right\} (2)$$

woraus umgekehrt folgt:

$$\left. \begin{aligned}X &= X'' \sin \beta \cos \theta + Y'' \sin \theta - Z'' \cos \beta; \\Y &= -X'' \sin \theta + Y'' \cos \theta; \\Z &= X'' \cos \beta \cos \theta + Y'' \sin \theta \cos \beta + Z'' \sin \beta.\end{aligned} \right\} (3)$$

Differentiirt man die Gleichungen (1) zweimal, wobei $x'', y'', z'', \xi, v, \zeta, \theta$ als veränderlich betrachtet werden, und setzt $\frac{d\theta}{dt} = \lambda$, so erhält man:

$$\left. \begin{aligned}\frac{d^2 x''}{dt^2} &= -\lambda^2 x'' + \sin \beta \cos \theta \frac{d^2 \xi}{dt^2} - \sin \theta \frac{d^2 v}{dt^2} + \cos \beta \cos \theta \frac{d^2 \zeta}{dt^2} \\&\quad + 2\lambda \left(-\sin \beta \sin \theta \frac{d\xi}{dt} - \cos \theta \frac{dv}{dt} - \cos \beta \sin \theta \frac{d\zeta}{dt} \right) \\ \frac{d^2 y''}{dt^2} &= -\lambda^2 y'' + \sin \beta \sin \theta \frac{d^2 \xi}{dt^2} + \cos \theta \frac{d^2 v}{dt^2} + \cos \beta \sin \theta \frac{d^2 \zeta}{dt^2} \\&\quad + 2\lambda \left(\sin \beta \cos \theta \frac{d\xi}{dt} - \sin \theta \frac{dv}{dt} + \cos \beta \cos \theta \frac{d\zeta}{dt} \right) \\ \frac{d^2 z''}{dt^2} &= -\cos \beta \frac{d^2 \xi}{dt^2} + \sin \beta \frac{d^2 \zeta}{dt^2}\end{aligned} \right\} (4)$$

Die Kräfte, die auf das Pendel wirken, sind: die Anziehung der Erde; die Spannung des als eine geometrische Linie betrachteten Fadens, an dem das Pendel hängt, und der Widerstand der Luft.

Die Anziehung der Erde, wie sie an der Oberfläche derselben beobachtet wird, ist schon durch die Umdrehung der Erde modificirt. Es sei die beobachtete Schwerkraft nach den drei Coordinatenaxen x'', y'', z'' zerlegt: $-V, -V', -V''$, so ist die wirkliche Anziehung der Erde nach denselben Richtungen zerlegt: $-V - \lambda^2 x''; -V' - \lambda^2 y''; -V''$. Die Spannung des Fadens sei N , und die Länge des Pendels a , so wird diese Spannung nach den drei Coordinatenaxen x, y, z zerlegt: $-N \frac{\xi}{a}, -N \frac{v}{a}, -N \frac{\zeta}{a}$. Der Widerstand der Luft sei mit dem Quadrate der Geschwindigkeit v proportionirt, oder $-\mu v^2$, so ist dieser Widerstand nach den Richtungen der Axen der x, y, z zerlegt: $-\mu v \frac{d\xi}{dt}, -\mu v \frac{dv}{dt}, -\mu v \frac{d\zeta}{dt}$.

Wir haben also, wenn wir die sämmtlichen Kräfte nach den Axen der x'', y'', z'' durch Hülfe der Formeln (2) zerlegen:

$$\left. \begin{aligned}X'' &= -V - \lambda^2 x'' - \left(N \frac{\xi}{a} + \mu v \frac{d\xi}{dt} \right) \sin \beta \cos \theta \\&\quad + \left(N \frac{v}{a} + \mu v \frac{dv}{dt} \right) \sin \theta - \left(N \frac{\zeta}{a} + \mu v \frac{d\zeta}{dt} \right) \cos \beta \cos \theta; \\ Y'' &= -V' - \lambda^2 y'' - \left(N \frac{\xi}{a} + \mu v \frac{d\xi}{dt} \right) \sin \beta \sin \theta \\&\quad - \left(N \frac{v}{a} + \mu v \frac{dv}{dt} \right) \cos \theta - \left(N \frac{\zeta}{a} + \mu v \frac{d\zeta}{dt} \right) \cos \beta \sin \theta; \\ Z'' &= -V'' + \left(\frac{\xi}{a} + \mu v \frac{d\xi}{dt} \right) \cos \beta \\&\quad - \left(N \frac{\xi}{a} + \mu v \frac{d\xi}{dt} \right) \sin \beta.\end{aligned} \right\} (5)$$

Nach den Gesetzen der Dynamik ist:

$$\frac{d^2 x''}{dt^2} = X'', \quad \frac{d^2 y''}{dt^2} = Y'', \quad \frac{d^2 z''}{dt^2} = Z'';$$

wenn die Einheiten der Längenmaasse, Zeiten und Kräfte gehörig angenommen werden. Die zweiten Glieder der Gleichungen (4) sind also den entsprechenden der Gleichungen (5) gleich. Multiplicirt man die so erhaltenen Gleichungen der Reihe nach 1) mit $\sin \beta \cos \theta, \sin \beta \sin \theta, \cos \beta$; 2) mit $-\sin \theta, \cos \theta, 0$; 3) mit $\cos \beta \cos \theta, \cos \beta \sin \theta, \sin \beta$, und addirt die Producte, so erhält man, wenn man die nach den Axen der x, y, z zerlegte scheinbare mit der Schwungkraft der Erde behaftete Anziehung mit $-U, -U', -U''$ bezeichnet, wodurch nach den Formeln (3)

$$\begin{aligned}U &= V \sin \beta \cos \theta + V' \sin \beta \sin \theta - V'' \cos \beta; \\U' &= -V \sin \theta + V' \cos \theta; \\U'' &= V \cos \beta \cos \theta + V' \cos \beta \sin \theta + V'' \sin \beta;\end{aligned}$$

wird, die folgenden Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned}\frac{d^2 \xi}{dt^2} - 2\lambda \sin \beta \frac{dv}{dt} &= -U - N \frac{\xi}{a} - \mu v \frac{d\xi}{dt}; \\ \frac{d^2 v}{dt^2} + 2\lambda \sin \beta \frac{d\xi}{dt} + 2\lambda \cos \beta \frac{d\zeta}{dt} &= -U' - N \frac{v}{a} - \mu v \frac{dv}{dt}; \\ \frac{d^2 \zeta}{dt^2} - 2\lambda \cos \beta \frac{dv}{dt} &= -U'' - N \frac{\zeta}{a} - \mu v \frac{d\zeta}{dt};\end{aligned} \right\} (6)$$

Eliminirt man N , so ergeben sich folgende zwei Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} \zeta \frac{d^2 \xi}{dt^2} - \xi \frac{d^2 \zeta}{dt^2} - 2\lambda \frac{dv}{dt} (\zeta \sin \beta - \xi \cos \beta) \\ = -U\zeta + U'\xi - \mu\nu \left(\zeta \frac{d\xi}{dt} - \xi \frac{d\zeta}{dt} \right) \\ \zeta \frac{d^2 v}{dt^2} - v \frac{d^2 \zeta}{dt^2} + 2\lambda \left(\sin \beta \zeta \frac{d\xi}{dt} + \cos \beta \xi \frac{d\zeta}{dt} + \cos \beta v \frac{dv}{dt} \right) \\ = -U'\zeta + U''v - \mu\nu \left(\zeta \frac{dv}{dt} - v \frac{d\zeta}{dt} \right) \end{aligned} \right\} (7)$$

Man hat überdies die Bedingungsgleichung:

$$a^2 = \xi^2 + v^2 + \zeta^2,$$

also

$$v = \xi \frac{d\xi}{dt} + v \frac{dv}{dt} + \zeta \frac{d\zeta}{dt},$$

folglich

$$\sin \beta \zeta \frac{d\xi}{dt} + \cos \beta \xi \frac{d\zeta}{dt} + \cos \beta v \frac{dv}{dt} = \frac{d\xi}{dt} (\zeta \sin \beta - \xi \cos \beta).$$

2) In dem Falle, da die Schwingungen des Pendels klein sind, kann man die Grössen ξ und v als von erster Ordnung betrachten, eben so $\frac{d\xi}{dt}$, $\frac{dv}{dt}$, $\frac{d^2 \xi}{dt^2}$, $\frac{d^2 v}{dt^2}$. Die Grösse ζ hingegen ist bis auf Grössen zweiter Ordnung $-a$; λ und μ aber sind sehr kleine Grössen. Ferner ist U'' der scheinbaren Schwere, also bis auf Grössen erster Ordnung, die aber mit einem äusserst kleinen Factor multiplicirt sind, gleich g (nahezu 10 Meter). Wenn man den Krümmungshalbmesser der Erdoberfläche im Meridian R , im ersten Vertical R' setzt, so ist $U = \frac{g\xi}{R}$, $U' = \frac{g\nu}{R'}$, beide wegen der Grösse von R und R' sehr kleine Grössen. Ordnet man nun die Gleichungen so, dass man die Glieder erster Ordnung absondert, so ergibt sich:

$$\left. \begin{aligned} a \frac{d^2 \xi}{dt^2} = -g\xi - (a + \zeta) \frac{d^2 \xi}{dt^2} - \xi \frac{d^2 \zeta}{dt^2} - 2\lambda \frac{dv}{dt} (\zeta \sin \beta - \xi \cos \beta) \\ + U\zeta + (g - U')\xi + \mu\nu \left(\zeta \frac{d\xi}{dt} - \xi \frac{d\zeta}{dt} \right); \\ a \frac{d^2 v}{dt^2} = -gv - (a + \zeta) \frac{d^2 v}{dt^2} - v \frac{d^2 \zeta}{dt^2} + 2\lambda \frac{d\xi}{dt} (\zeta \sin \beta - \xi \cos \beta) \\ + U'\zeta + (g - U'')v + \mu\nu \left(\zeta \frac{dv}{dt} - v \frac{d\zeta}{dt} \right) \end{aligned} \right\} (8)$$

oder:

$$\left. \begin{aligned} a \frac{d^2 \xi}{dt^2} = -g\xi + \Theta; \\ a \frac{d^2 v}{dt^2} = -gv + \Theta'. \end{aligned} \right\} (9)$$

Die Grössen Θ , Θ' sind von der zweiten und höheren Ordnungen. Integriert man, ohne diese Grössen zu berücksichtigen, so ergibt sich:

$$\left. \begin{aligned} \xi &= G \cos(\kappa) + H \sin(\kappa); \\ v &= G' \cos(\kappa) + H' \sin(\kappa). \end{aligned} \right\} (10)$$

G, G', H, H' bezeichnen Constanten, die von der anfänglichen Bewegung abhängen, κ aber ist $\sqrt{\frac{g}{a}}$.

Die Grössen Θ und Θ' können nur auf eben die Weise berücksichtigt werden, wie man in der Astronomie die sogenannten störenden Kräfte berücksichtigt. Man kann nemlich die Grössen G, G', H, H' so bestimmen, dass die Formeln (10) für jeden Zeitpunkt den Ort und die Geschwindigkeit des Pendels angeben, wenn man die für diesen Zeitpunkt geltenden G, G', H, H' als constant annimmt. Differentiirt man diese Gleichungen, und setzt zugleich G, G', H, H' veränderlich, so ergibt sich:

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\xi}{dt} &= -\kappa G \sin(\kappa) + \kappa H \cos(\kappa) + \cos(\kappa) \frac{dG}{dt} + \sin(\kappa) \frac{dH}{dt}; \\ \frac{dv}{dt} &= -\kappa G' \sin(\kappa) + \kappa H' \cos(\kappa) + \cos(\kappa) \frac{dG'}{dt} + \sin(\kappa) \frac{dH'}{dt}. \end{aligned} \right\} (11)$$

Macht man also:

$$\left. \begin{aligned} 0 &= \cos(\kappa) \frac{dG}{dt} + \sin(\kappa) \frac{dH}{dt}; \\ 0 &= \cos(\kappa) \frac{dG'}{dt} + \sin(\kappa) \frac{dH'}{dt}. \end{aligned} \right\} (12)$$

so sind die Geschwindigkeiten nach beiden Coordinaten, durch die Formel (10) mit unveränderlichen G, G', H, H' dargestellt. Differentiirt man zum zweiten Male und berücksichtigt die Gleichung (12), so erhält man:

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^2 \xi}{dt^2} &= -\kappa^2 \xi - \kappa \sin(\kappa) \frac{dG}{dt} + \kappa \cos(\kappa) \frac{dH}{dt}; \\ \frac{d^2 v}{dt^2} &= -\kappa^2 v - \kappa \sin(\kappa) \frac{dG'}{dt} + \kappa \cos(\kappa) \frac{dH'}{dt}. \end{aligned} \right\} (13)$$

Also wird, wenn man mit (9) vergleicht:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\Theta}{a} &= -\kappa \sin(\kappa) \frac{dG}{dt} + \kappa \cos(\kappa) \frac{dH}{dt}; \\ \frac{\Theta'}{a} &= -\kappa \sin(\kappa) \frac{dG'}{dt} + \kappa \cos(\kappa) \frac{dH'}{dt}. \end{aligned} \right\} (14)$$

Aus (12) und (14) folgt:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dG}{dt} &= -\sin(\kappa) \frac{\Theta}{\sqrt{ag}}; & \frac{dG'}{dt} &= -\sin(\kappa) \frac{\Theta'}{\sqrt{ag}}; \\ \frac{dH}{dt} &= \cos(\kappa) \frac{\Theta}{\sqrt{ag}}. & \frac{dH'}{dt} &= \cos(\kappa) \frac{\Theta'}{\sqrt{ag}}. \end{aligned} \right\} (15)$$

Die Gleichungen (10) geben eine Ellipse, deren Lage und Grösse durch die Grössen G, G', H, H' bestimmt wird. Sei die grösste Ausweichung im Azimuthe ψ , von Süden nach Osten gezählt, und gehe das Pendel durch diesen Punkt zur Zeit T , sei ferner die Projection dieser Ausweichung E , die kleinste Ausweichung F , positiv genommen, wenn das Pendel sich von Süden nach Osten bewegt, im entgegengesetzten Falle nega-

tiv. Nimmt man nun E als die Axe der positiven x''' , und die Axe der positiven y''' im Azimuthe $90^\circ + \psi$ von Süden nach Osten gerechnet; so hat man:

$$\left. \begin{aligned} x''' &= E \cos(\kappa T) = E \cos(\kappa T) \cos(\kappa) + E \sin(\kappa T) \sin(\kappa); \\ y''' &= F \sin(\kappa T) = -F \sin(\kappa T) \cos(\kappa) + F \cos(\kappa T) \sin(\kappa). \end{aligned} \right\} (16)$$

Da $\xi = x''' \cos \psi - y''' \sin \psi$; $v = x''' \sin \psi + y''' \cos \psi$; so folgt mit (10) verglichen:

$$\left. \begin{aligned} G &= E \cos \psi \cos(\kappa T) + F \sin \psi \sin(\kappa T); \\ H &= E \cos \psi \sin(\kappa T) - F \sin \psi \cos(\kappa T); \\ G' &= E \sin \psi \cos(\kappa T) - F \cos \psi \sin(\kappa T); \\ H' &= E \sin \psi \sin(\kappa T) + F \cos \psi \cos(\kappa T). \end{aligned} \right\} (17)$$

Differentiirt man diese Gleichungen, so ergibt sich: (18)

$$\begin{aligned} \frac{dG}{dt} &= \cos \psi \cos(\kappa T) \frac{dE}{dt} + \sin \psi \sin(\kappa T) \frac{dF}{dt} \\ &\quad + [-E \sin \psi \cos(\kappa T) + F \cos \psi \sin(\kappa T)] \frac{d\psi}{dt} \\ &\quad + [-E \cos \psi \sin(\kappa T) + F \sin \psi \cos(\kappa T)] \frac{\kappa \cdot dT}{dt}; \\ \frac{dH}{dt} &= \cos \psi \sin(\kappa T) \frac{dE}{dt} - \sin \psi \cos(\kappa T) \frac{dF}{dt} \\ &\quad + [-E \sin \psi \sin(\kappa T) - F \cos \psi \cos(\kappa T)] \frac{d\psi}{dt} \\ &\quad + [E \cos \psi \cos(\kappa T) + F \sin \psi \sin(\kappa T)] \frac{\kappa \cdot dT}{dt}; \\ \frac{dG'}{dt} &= \sin \psi \cos(\kappa T) \frac{dE}{dt} - \cos \psi \sin(\kappa T) \frac{dF}{dt} \\ &\quad + [E \cos \psi \cos(\kappa T) + F \sin \psi \sin(\kappa T)] \frac{d\psi}{dt} \\ &\quad + [-E \sin \psi \sin(\kappa T) - F \cos \psi \cos(\kappa T)] \frac{\kappa \cdot dT}{dt}; \\ \frac{dH'}{dt} &= \sin \psi \sin(\kappa T) \frac{dE}{dt} + \cos \psi \cos(\kappa T) \frac{dF}{dt} \\ &\quad + [E \cos \psi \sin(\kappa T) - F \sin \psi \cos(\kappa T)] \frac{d\psi}{dt} \\ &\quad + [E \sin \psi \cos(\kappa T) - F \cos \psi \sin(\kappa T)] \frac{\kappa \cdot dT}{dt}. \end{aligned}$$

Am passendsten scheint es mir die Aenderung der Constanten E, F, ψ und T für eine Schwingung zu berechnen, weil auf diese Weise die periodischen Functionen verschwinden, und das Resultat am einfachsten wird; die Dauer der Schwingung wird $2\pi \sqrt{\frac{a}{g}} = \int dT$. Man kann zu dem Ende $T=0$ setzen, wodurch sich ergibt:

$$G = E \cos \psi, H = -F \sin \psi, G' = E \sin \psi, H' = F \cos \psi. (19)$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{dG}{dt} &= \cos \psi \frac{dE}{dt} - E \sin \psi \frac{d\psi}{dt} + F \sin \psi \frac{\kappa \cdot dT}{dt}; \\ \frac{dH}{dt} &= -\sin \psi \frac{dF}{dt} - F \cos \psi \frac{d\psi}{dt} + E \cos \psi \frac{\kappa \cdot dT}{dt}; \\ \frac{dG'}{dt} &= \sin \psi \frac{dE}{dt} + E \cos \psi \frac{d\psi}{dt} - F \cos \psi \frac{\kappa \cdot dT}{dt}; \\ \frac{dH'}{dt} &= \cos \psi \frac{dF}{dt} - F \sin \psi \frac{d\psi}{dt} + E \sin \psi \frac{\kappa \cdot dT}{dt}. \end{aligned} \right\} (20)$$

Hieraus ergibt sich sogleich:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dE}{dt} &= \cos \psi \frac{dG}{dt} + \sin \psi \frac{dG'}{dt}; \\ \frac{dF}{dt} &= -\sin \psi \frac{dH}{dt} + \cos \psi \frac{dH'}{dt}; \\ E \frac{d\psi}{dt} - \kappa F \frac{dT}{dt} &= -\sin \psi \frac{dG}{dt} + \cos \psi \frac{dG'}{dt}; \\ F \frac{d\psi}{dt} - \kappa E \frac{dT}{dt} &= -\cos \psi \frac{dH}{dt} - \sin \psi \frac{dH'}{dt}; \end{aligned} \right\} (21)$$

Es sei also: $\int_0^{2\pi} \frac{dG}{dt} dt = \Delta G$ und ebenso $\Delta H, \Delta G', \Delta H'$.

Um die Veränderungen von E, F, ψ, T während einer Schwingung zu bestimmen, die ich mit $\Delta E, \Delta F, \Delta \psi, \Delta T$ bezeichnen werde, kann man in den Gleichungen (21) ψ constant annehmen, wodurch nur Glieder von der zweiten Ordnung vernachlässigt werden; man erhält dadurch:

$$\left. \begin{aligned} \Delta E &= \cos \psi \Delta G + \sin \psi \Delta G'; \\ \Delta F &= -\sin \psi \Delta H + \cos \psi \Delta H'; \\ E \Delta \psi - \kappa F \Delta T &= -\sin \psi \Delta G + \cos \psi \Delta G'; \\ F \Delta \psi - \kappa E \Delta T &= -\cos \psi \Delta H - \sin \psi \Delta H'. \end{aligned} \right\} (22)$$

3) Die Veränderung der Ellipse entsteht aus vier verschiedenen Ursachen: 1) aus den Gliedern, die von der Kugelgestalt herrühren, auf deren Oberfläche der Punkt sich bewegt; 2) aus den Gliedern, die von der Umdrehung der Erde herrühren, und die mit λ multiplicirt sind; 3) aus den Gliedern, die von der Gestalt der Erde herrühren, die mit $U, U', (U'' - g)$ multiplicirt sind; und endlich 4) aus den Gliedern, die von dem Widerstande der Luft herrühren, und mit μ multiplicirt sind. Ich werde, um die Uebersicht zu erleichtern, die verschiedenen Glieder einzeln entwickeln.

I. Die von der Gestalt der Kugelfläche, auf der der Punkt sich bewegt, abhängigen Glieder.

Es ist, wenn man bloß auf diese Glieder Rücksicht nimmt, nach (8):

$$\begin{aligned} \Theta &= (a + \zeta) \frac{d^2 \xi}{dt^2} - \xi \frac{d^2 \zeta}{dt^2}; \\ \Theta' &= (a + \zeta) \frac{d^2 v}{dt^2} - v \frac{d^2 \zeta}{dt^2}. \end{aligned}$$

Ferner

$$\zeta^2 = a^2 - x''^2 - y''^2 = a^2 - E^2 \cos(\kappa)^2 - F^2 \sin(\kappa)^2 \text{ etc.};$$

wenn man, wie erwähnt, $T=0$ setzt, also

$$\begin{aligned} \zeta &= -a + \frac{1}{2} \frac{E^2}{a} \cos(\kappa)^2 + \frac{1}{2} \frac{F^2}{a} \sin(\kappa)^2; \\ \frac{d\zeta}{dt} &= \left(-\frac{E^2}{a} + \frac{F^2}{a} \right) \kappa \sin(\kappa) \cos(\kappa), \\ \frac{d^2 \zeta}{dt^2} &= \kappa^2 \left(\frac{F^2 - E^2}{a} \right) [\cos(\kappa)^2 - \sin(\kappa)^2]. \end{aligned}$$

*) π bedeutet den halben Kreisumfang für den Halbmesser = 1.

Also, wenn man E, F, G, H als constant annimmt, wodurch bloss Grössen von der zweiten Ordnung in Beziehung auf Θ, Θ' vernachlässigt werden:

$$\begin{aligned}\frac{dG}{dt} &= \frac{\kappa^2 \sin(\kappa t)}{2\sqrt{ag}} \left[\frac{E^2}{a} \cos(\kappa t)^2 + \frac{F^2}{a} \sin(\kappa t)^2 \right] [G \cos(\kappa t) + H \sin(\kappa t)] \\ &\quad + \frac{\kappa^2 (F^2 - E^2)}{a} [\cos(\kappa t)^2 - \sin(\kappa t)^2] [G \cos(\kappa t) + H \sin(\kappa t)] \frac{\sin(\kappa t)}{\sqrt{ag}}; \\ \frac{dH}{dt} &= -\frac{\kappa^2 \cos(\kappa t)}{2\sqrt{ag}} \left[\frac{E^2}{a} \cos(\kappa t)^2 + \frac{F^2}{a} \sin(\kappa t)^2 \right] [G \cos(\kappa t) + H \sin(\kappa t)] \\ &\quad - \frac{\kappa^2 \cos(\kappa t)}{\sqrt{ag}} \cdot \frac{F^2 - E^2}{a} [\cos(\kappa t)^2 - \sin(\kappa t)^2] [G \cos(\kappa t) + H \sin(\kappa t)]; \\ \frac{dG'}{dt} &= \frac{\kappa^2 \sin(\kappa t)}{2\sqrt{ag}} \left[\frac{E^2}{a} \cos(\kappa t)^2 + \frac{F^2}{a} \sin(\kappa t)^2 \right] [G' \cos(\kappa t) + H' \sin(\kappa t)] \\ &\quad + \frac{\kappa^2 \sin(\kappa t)}{\sqrt{ag}} \cdot \frac{F^2 - E^2}{a} [\cos(\kappa t)^2 - \sin(\kappa t)^2] [G' \cos(\kappa t) + H' \sin(\kappa t)]; \\ \frac{dH'}{dt} &= -\frac{\kappa^2 \cos(\kappa t)}{2\sqrt{ag}} \left[\frac{E^2}{a} \cos(\kappa t)^2 + \frac{F^2}{a} \sin(\kappa t)^2 \right] [G' \cos(\kappa t) + H' \sin(\kappa t)] \\ &\quad - \frac{\kappa^2 \cos(\kappa t)}{\sqrt{ag}} \cdot \frac{F^2 - E^2}{a} [\cos(\kappa t)^2 - \sin(\kappa t)^2] [G' \cos(\kappa t) + H' \sin(\kappa t)].\end{aligned}$$

Es ist

$$\begin{aligned}\int_0^{2\pi} \sin(\kappa t)^4 dt &= \int_0^{2\pi} \cos(\kappa t)^4 dt = \frac{3\pi}{4\kappa} \\ \int_0^{2\pi} \sin(\kappa t)^3 \cos(\kappa t) dt &= \int_0^{2\pi} \sin(\kappa t) \cos(\kappa t)^3 dt = 0 \\ \int_0^{2\pi} \sin(\kappa t)^2 \cos(\kappa t)^2 dt &= \frac{\pi}{4\kappa}.\end{aligned}$$

Hinfolglich:

$$\begin{aligned}\Delta G &= \frac{\pi H}{8a^2} (5E^2 - F^2); \quad \Delta H = \frac{\pi G}{8a^2} (E^2 - 5F^2); \\ \Delta G' &= \frac{\pi H'}{8a^2} (5E^2 - F^2); \quad \Delta H' = \frac{\pi G'}{8a^2} (E^2 - 5F^2).\end{aligned}$$

Hieraus folgt durch Hülfe von (22) und (19);

$$\begin{aligned}\Delta E &= \Delta F = 0 \\ E\Delta\psi - \kappa F\Delta T &= \frac{\pi F}{8a^2} (5E^2 - F^2); \\ F\Delta\psi - \kappa E\Delta T &= -\frac{\pi E}{8a^2} (E^2 - 5F^2).\end{aligned}$$

Aus den beiden letztern findet sich:

$$\left. \begin{aligned}\Delta\psi &= \frac{3\pi EF}{4a^2} \\ \Delta T &= \frac{\pi(E^2 + F^2)}{8a^2\kappa}\end{aligned} \right\} (23)$$

II. Die von der Umdrehung der Erde abhängigen Glieder.

In Beziehung auf diese ist:

$$\begin{aligned}\Theta &= -2\lambda \frac{dv}{dt} (\zeta \sin \beta - \xi \cos \beta); \\ \Theta' &= 2\lambda \frac{d\xi}{dt} (\zeta \sin \beta - \xi \cos \beta).\end{aligned}$$

Man kann die Grösse ξ als von erster Ordnung in Beziehung auf ζ vernachlässigen; ihr Einfluss würde übrigens, wenn sie berücksichtigt würde, sich als verschwindend ergeben; da

$$\begin{aligned}\int_0^{2\pi} \cos(\kappa t)^3 dt &= \int_0^{2\pi} \cos(\kappa t)^2 \sin(\kappa t) dt = \int_0^{2\pi} \cos(\kappa t) \sin(\kappa t)^2 dt \\ &= \int_0^{2\pi} \sin(\kappa t)^3 dt = 0. \text{ Es ist } \zeta = -a, \text{ also:}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{dG}{dt} &= -\frac{2a\lambda\kappa \sin \beta}{\sqrt{ag}} \sin(\kappa t) [-G' \sin(\kappa t) + H' \cos(\kappa t)]; \\ \frac{dH}{dt} &= \frac{2a\lambda\kappa \sin \beta}{\sqrt{ag}} \cos(\kappa t) [-G' \sin(\kappa t) + H' \cos(\kappa t)]; \\ \frac{dG'}{dt} &= \frac{2a\lambda\kappa \sin \beta}{\sqrt{ag}} \sin(\kappa t) [-G \sin(\kappa t) + H \cos(\kappa t)]; \\ \frac{dH'}{dt} &= -\frac{2a\lambda\kappa \sin \beta}{\sqrt{ag}} \cos(\kappa t) [-G \sin(\kappa t) + H \cos(\kappa t)].\end{aligned}$$

Demnach:

$$\begin{aligned}\Delta G &= \frac{2a\lambda\kappa \sin \beta G'}{\sqrt{ag}}; \quad \Delta H = \frac{2a\lambda\kappa \sin \beta H'}{\sqrt{ag}}; \\ \Delta G' &= -\frac{2a\lambda\kappa \sin \beta G}{\sqrt{ag}}; \quad \Delta H' = -\frac{2a\lambda\kappa \sin \beta H}{\sqrt{ag}}.\end{aligned}$$

Mittelst der Formeln (22) findet sich also:

$$\Delta E = \Delta F = 0.$$

$$E\Delta\psi - \kappa F\Delta T = -\frac{2a\lambda\kappa \sin \beta E}{\sqrt{ag}};$$

$$F\Delta\psi - \kappa E\Delta T = -\frac{2a\lambda\kappa \sin \beta F}{\sqrt{ag}};$$

also

$$\left. \begin{aligned}\Delta\psi &= -2\lambda\pi \sin \beta \sqrt{\frac{a}{g}} \\ \Delta T &= 0\end{aligned} \right\} (24)$$

Für die Zeit einer Schwingung ist $\Delta\Theta = 2\lambda\pi \sqrt{\frac{a}{g}}$. Es bewegt sich also die Ebene der Pendelschwingung, oder der Ort, wo die grösste Elongation stattfindet, von Süden nach Westen mit einer in jedem Azimuthe gleichen Geschwindigkeit, die sich zur Geschwindigkeit der Umdrehung der Erde verhält wie der Sinus der geographischen Breite zur Einheit.

III. Die von der Gestalt der Niveaufläche der Erde abhängigen Glieder.

Man kann die von $U'' - g$ abhängigen Glieder vernachlässigen, aus demselben Grunde, wie die im vorigen Abschnitte von ξ abhängigen Glieder vernachlässigt sind. Es wird also:

$$\Theta = \frac{g\xi^2}{R}, \quad \Theta' = \frac{g\nu^2}{R'}.$$

Demnach:

$$\frac{dG}{dt} = \frac{ga \sin(\kappa t)}{R \sqrt{ag}} (G \cos(\kappa t) + H \sin(\kappa t));$$

$$\frac{dH}{dt} = -\frac{ga \cos(\kappa t)}{R \sqrt{ag}} (G \cos(\kappa t) + H \sin(\kappa t));$$

$$\frac{dG'}{dt} = \frac{ag \sin(\kappa t)}{R' \sqrt{ag}} (G' \cos(\kappa t) + H' \sin(\kappa t));$$

$$\frac{dH'}{dt} = -\frac{ag \cos(\kappa t)}{R' \sqrt{ag}} (G' \cos(\kappa t) + H' \sin(\kappa t)).$$

also durch die Gleichungen (22)

$$\Delta G = \frac{\pi a H}{R}; \quad \Delta H = -\frac{\pi a G}{R};$$

$$\Delta G' = \frac{\pi a H'}{R'}; \quad \Delta H' = -\frac{\pi a G'}{R'}.$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta E &= \pi a F \sin \psi \cos \psi \left(\frac{1}{R'} - \frac{1}{R} \right); \\ \Delta F &= \pi a E \sin \psi \cos \psi \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R'} \right); \\ E \Delta \psi - \kappa F \Delta T &= \pi a F \left(\frac{\sin \psi^2}{R} + \frac{\cos \psi^2}{R'} \right); \\ F \Delta \psi - \kappa E \Delta T &= \pi a E \left(\frac{\cos \psi^2}{R} + \frac{\sin \psi^2}{R'} \right); \\ \text{also: } \Delta \psi &= \frac{\pi a E F \cos 2\psi}{E E - F F} \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R'} \right); \\ \Delta T &= -\frac{\pi a}{\kappa R}. \end{aligned} \right\} (25)$$

Es seien die Axen des Umdrehungsphäroids, die des Aequators R , die Umdrehungsaxe $K(1 - \epsilon)$, so dass ϵ die Abplattung ist. Man hat also:

$$x^2 + y^2 + \frac{z^2}{(1-\epsilon)^2} = k^2;$$

wenn die Axe der x im Aequator und im Meridiane des Pendels ist, die Axe der y senkrecht darauf und ebenfalls im Aequator, die Axe der z aber nach dem Nordpole gerichtet ist. Anfangspunkt der Coordinaten im Mittelpunkt der Erde. Es sei die Axe der x_1 in einer durch den Mittelpunkt der Erde gehenden mit dem Horizonte des Orts, dessen Breite β parallelen Ebene nach Süden gerichtet; die Axe der y_1 nach Osten, die der z_1 nach dem Zenith gerichtet. Man hat also:

$$x = x_1 \sin \beta + z_1 \cos \beta;$$

$$z = -x_1 \cos \beta + z_1 \sin \beta.$$

Hinfolglich, wenn man blos die erste Potenz von ϵ berücksichtigt: (26)

$$x_1^2 + z_1^2 + y^2 + 2\epsilon (x_1^2 \cos \beta^2 - 2x_1 z_1 \sin \beta \cos \beta + z_1^2 \sin \beta^2) = k^2.$$

Im Meridian, wo $y = 0$ ist, hat man

$$x_1^2 (1 + 2\epsilon \cos \beta^2) - 4\epsilon x_1 z_1 \sin \beta \cos \beta + z_1^2 (1 + 2\epsilon \sin \beta^2) - k^2 = 0,$$

also

$$x_1 = 2\epsilon z_1 \sin \beta \cos \beta \pm \frac{\sqrt{k^2 - (1 + 2\epsilon \sin \beta^2) z_1^2}}{1 + \epsilon \cos \beta^2}.$$

Der grösste Werth von z_1 ist da, wo der Horizont die Erde berührt, für welchen Punkt offenbar:

$$z_1 = k(1 - \epsilon \sin \beta^2);$$

$$x_1 = 2\epsilon k \sin \beta \cos \beta.$$

Seien also x_2, z_2 die Coordinaten an der Oberfläche der Erde, so wird

$$z_1 = z_2 + k(1 - \epsilon \sin \beta^2);$$

$$x_1 = x_2 + 2\epsilon \sin \beta \cos \beta.$$

Substituirt man diese Werthe in die Gleichung (26), so folgt:

$$(1 + 2\epsilon \cos \beta^2) x_2^2 - 4\epsilon x_2 z_2 \sin \beta \cos \beta + z_2^2 (1 + 2\epsilon \sin \beta^2) + 2k(1 + \epsilon \sin \beta^2) z_2 + y^2 = 0.$$

Da x_2 und y in der Nähe des Berührungspunktes des Horizonts mit der Oberfläche als Grössen erster Ordnung betrachtet werden; so wird z_2 von zweiter Ordnung: man kann daher $x_2 z_2$ als von dritter Ordnung, und z_2^2 als von vierter Ordnung vernachlässigen, und erhält so im Meridiane, wo $y = 0$, für die Durchschnittscurve des Meridians mit der Erde:

$$x_2^2 + 2k(1 + \epsilon(\sin \beta^2 - 2\cos \beta^2)) z_2 = 0$$

und für den Durchschnitt des ersten Verticals, wo $x = 0$:

$$y^2 + 2k(1 + \epsilon \sin \beta^2) z_2 = 0.$$

Es folgt hieraus unmittelbar:

$$R = k[1 + \epsilon(\sin \beta^2 - 2\cos \beta^2)], \quad R' = k(1 + \epsilon \sin \beta^2);$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{k}[1 + \epsilon(2\cos \beta^2 - \sin \beta^2)], \quad \frac{1}{R'} = \frac{1}{k}(1 - \epsilon \sin \beta^2).$$

Hinfolglich:

$$\frac{1}{R} - \frac{1}{R'} = \frac{2\epsilon \cos \beta^2}{k} \quad (27).$$

Die Gleichungen (25) verwandeln sich hierdurch in folgende:

$$\left. \begin{aligned} \Delta E &= -2\pi\epsilon a F \cos\beta^2 \sin\psi \cos\psi \frac{1}{k}; \\ \Delta F &= 2\pi\epsilon a E \cos\beta^2 \sin\psi \cos\psi \frac{1}{k}; \\ \Delta\psi &= -\frac{2\pi\epsilon a E F \cos\beta^2 \cos 2\psi}{(EE - FF)k}; \end{aligned} \right\} (28)$$

IV. Die vom Widerstande der Luft abhängigen Glieder.

Hier wird:

$$\Theta = \mu\nu \left(\xi \frac{d\xi}{dt} - \xi \frac{d\xi}{dt} \right);$$

$$\Theta = \mu\nu \left(\xi \frac{dv}{dt} - v \frac{d\xi}{dt} \right).$$

Man kann in der Bestimmung von ν , $d\xi$ als von zweiter Ordnung vernachlässigen, und man hat:

$$\nu^2 = \frac{dx''^2}{dt^2} + \frac{dy''^2}{dt^2} = \kappa^2 [E^2 \sin(\kappa t)^2 + F^2 \cos(\kappa t)^2].$$

Eben so kann man in Θ und Θ' die Grösse $\frac{d\xi}{dt}$ vernachlässigen und $\xi = -a$ setzen. Sonach ergibt sich:

$$\frac{dG}{dt} = \frac{\mu\alpha\kappa^2 s(\kappa t)}{\sqrt{ag}} V[E^2 s(\kappa t)^2 + F^2 c(\kappa t)^2] (-Gs(\kappa t) + Hc(\kappa t));$$

$$\frac{dH}{dt} = -\frac{\mu\alpha\kappa^2 c(\kappa t)}{\sqrt{ag}} V[E^2 s(\kappa t)^2 + F^2 c(\kappa t)^2] (-Gs(\kappa t) + Hc(\kappa t));$$

$$\frac{dG'}{dt} = \frac{\mu\alpha\kappa^2 s(\kappa t)}{\sqrt{ag}} V[E^2 s(\kappa t)^2 + F^2 c(\kappa t)^2] (-G's(\kappa t) + H'c(\kappa t));$$

$$\frac{dH'}{dt} = -\frac{\mu\alpha\kappa^2 c(\kappa t)}{\sqrt{ag}} V[E^2 s(\kappa t)^2 + F^2 c(\kappa t)^2] (-G's(\kappa t) + H'c(\kappa t)).$$

Es sei

$$\int_0^{2\pi} du \sin u^2 V(E^2 \sin u^2 + F^2 \cos u^2) = M,$$

$$\int_0^{2\pi} du \cos u^2 V(E^2 \sin u^2 + F^2 \cos u^2) = N;$$

so wird:

$$\Delta G = -\mu MG; \quad \Delta G' = -\mu MG';$$

$$\Delta H = -\mu NH; \quad \Delta H' = -\mu NH'.$$

also:

$$\left. \begin{aligned} \Delta E &= -\mu ME; \quad \Delta F = -\mu NF; \\ \Delta\psi &= 0; \quad \Delta T = 0 \end{aligned} \right\} (29)$$

Hätte man den Widerstand der Luft der einfachen Geschwindigkeit proportionirt gesetzt, so würde statt M und N die gleiche Grösse π gesetzt, und also E und F im gleichem Verhältnisse abnehmen.

4) Die bisherige Untersuchung zeigt, dass die Umdrehung der Erde bloss das Azimuth der grössten oder kleinsten Ausweichung verändert. Die von der sphäroidischen Gestalt der Erde abhängigen Veränderungen desselben Elements können als verschwindend betrachtet werden, eben so die Veränderungen der grössten und kleinsten Distanz aus derselben Ursache. Der Widerstand der Luft äussert auf die Azimuthalbewegung der grössten Ausweichung keinen Einfluss, er verkleinert nur diese Ausweichung selbst. Es bleibt also nur die Gestalt der Kugelfläche, auf der das Pendel sich bewegt, die in der von der Umdrehung der Erde bewirkten Azimuthaldrehung des Punktes der grössten Ausweichung eine Aenderung bewirken kann. Es wird nach (23) diese Wirkung um so grösser, je grösser F ist, oder je mehr der Kegelmantel den der Faden, an dem das Pendel hängt, beschreibt, sich öffnet. Könnte man beim Loslassen des Pendels jede Seitenbewegung vermeiden, so würde, mit Vermeidung jedes Luftzugs, jedes Pendel die Erscheinung zeigen. Da dieses aber unnöthig ist, so müssen die Dimensionen so gross genommen werden, dass die etwanigen kleinsten Ausweichungen kleiner sind, als dass sie die Wirkung der Umdrehung der Erde aufheben könnten. Bei Foucaults letztem Versuche in der Kuppel des Pantheons war $a = 67$ Meter, $E = 3$ Meter, und es erforderte nach (23) eine kleinste Ausweichung von beiläufig 0,7 Meter um in dem Falle, dass das Pendel sich im Mantel in der Richtung von Süd nach Ost bewegte, die von der Umdrehung der Erde herrührende Aenderung des Azimuths der grössten Ausweichung aufzuheben; oder bei einer Schwingung in entgegengesetzter Richtung zu verdoppeln. Bei der sorglosesten Behandlung konnte ein solcher Seitenschwung nicht entstehen, und da überdies das Pendel eine bedeutende Schwere hatte, also von schwachen, durch die Bewegungen der Zuschauer hervorgebrachten Luftströmungen wenig afficirt wurde; so mussten diese Versuche sämmtlich gelingen. Bei einer Länge des Pendels von 20 Fuss hingegen, und einer grössten Elongation von 1 Fuss würde eine kleinste Ausweichung von 10 Linien hinreichen, um den Effect der Axendrehung der Erde aufzuheben, oder zu verdoppeln. Kann man also die Schwingungen so einrichten, dass bloss 1 oder 2 Linien grösste Elongation ist, so wird schon in einer guten Viertelstunde die Drehung ziemlich merklich. Um alle Zweifel zu heben, kann man jedenfalls das Pendel nach beiden Richtungen schwingen lassen, die kleinsten Ausweichungen beobachten, und so durch Einschalten die Azimuthalbewegung des Pendels der grössten Ausweichung in dem Falle, dass das Pendel in einer Ebene schwingt, bestimmen.

5) Schliesslich füge ich noch eine Bemerkung hinzu über den Einfluss der sphäroidischen Gestalt der Erde auf die horizontale Bewegung zweier Punkte, die an den beiden Enden einer horizontalen geometrischen Linie befestigt sind, deren Mitte unterstützt ist. Man nimmt gewöhnlich an, dass ein solches Punktenpaar in jedem Azimuthe in Gleichgewicht sei; welches jedoch keinesweges der Fall ist. Denn es sei die Entfernung des einen Punktes vom Drehungsmittelpunkte der Linie

f , das Azimuth der Richtung der Linie ψ ; so ist auf den Drehungspunkt bezogen: $\xi = f \cos \psi$; $v = f \sin \psi$. Also ist, wenn man die Lothlinie am Drehungsmittelpunkte als Axe der z annimmt, die Kraft, die den Punkt nach der Axe der x mehr nach Süden treibt, nach 2:

$$X = -\frac{gf \cos \psi}{R}; \text{ nach Osten } Y = -\frac{gf \sin \psi}{R'}.$$

Zerlegt man diese Kräfte nach den Richtungen x' parallel mit der Linie f , und y' senkrecht darauf in der Richtung, in die das Azimuth vergrössert wird; so folgt für diese beiden Kräfte:

$$X' = -gf \left[\frac{\cos \psi^2}{R} + \frac{\sin \psi^2}{R'} \right]; Y' = gf \sin \psi \cos \psi \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R'} \right).$$

Für den am andern Ende der Linie angebrachten körperlichen Punkt sind die beiden Kräfte dieselben; jedoch heben sich die X' , da sie einander entgegengesetzt wirken, auf; die Y' hingegen streben ihre resp. Punkte nach derselben Richtung zu drehen. Es ist also hinreichend, die Bewegung eines dieser Punkte zu bestimmen. Es sei $s = f\psi$ der vom Punkte beschriebene Weg; so ist:

$$f \frac{d^2 \psi}{dt^2} = gf \sin \psi \cos \psi \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R'} \right) = \frac{2\epsilon \cos \beta^2 gf \sin \psi \cos \psi}{k}$$

nach (27), also

$$\frac{d^2 \psi}{dt^2} = \frac{2\epsilon g \cos \beta^2 \sin \psi \cos \psi}{k}.$$

Im ersten Quadranten zwischen Süd und Ost strebt also der Punkt sich nach Osten zu bewegen; im zweiten Quadranten zwischen Ost und Nord aber sich zurück nach Osten zu bewegen. Es ist also die Lage des stabilen Gleichgewichts in der Richtung von Ost nach West. Entfernt man die Linie aus dieser Lage um einen kleinen Winkel φ , oder setzt $\psi = 90^\circ + \varphi$; so wird, wenn man die höhern Potenzen von φ vernachlässigt:

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} = -\frac{2\epsilon g \cos \beta^2}{k} \varphi.$$

Demnach, wenn man

$$\sqrt{\frac{2\epsilon g}{k}} \cdot \cos \beta = \mu \text{ setzt:}$$

$$\varphi = M \sin(\mu t + C),$$

wo M und C Constanten sind. Es erfolgt also eine Schwingung in der Zeit

$$\frac{\pi}{\mu} = \frac{\pi}{\cos \beta} \sqrt{\frac{k}{2\epsilon g}}, \text{ oder } \frac{86400 \cdot \cos \beta}{\pi} \sqrt{\frac{2\epsilon g}{k}} = 2,7 \cos \beta$$

Schwingungen in einem Tage.

Diese Anzahl ist von der Entfernung des Punkts vom festen Punkte unabhängig, demnach auch ein dünner Stab von be-

liebiger Länge, der horizontal an einem torsionslosen Faden aufgehängt wäre, dieselbe Anzahl Schwingungen in einem Tage machen würde. Es scheint nicht ganz unmöglich zu sein, diese Grösse unter dem Aequator merklich zu machen. Gesetzt, man hätte einen mit einem Spiegel am Ende versehenen Stab unter einer luftleeren Glasglocke, und der auf ähnliche Weise wie die Gauss'schen Magnetometer das Bild einer Scale in ein Fernrohr wüf. Wenn dieser Apparat bloss vermöge der Torsion des Fadens, an dem er aufgehängt wäre, eine Oscillation in 2 Stunden machte, so wäre die Torsion 144, wenn man die Kraft zur Einheit nimmt, die eine Oscillation in 24 Stunden hervorbringt. Die von der sphäroidischen Gestalt der Erde herrührende Kraft wäre etwa +7,8 im ersten Vertical, und -7,8 im Meridian, also die ganze Kraft 151,8 im ersten, 136,2 im zweiten Falle; oder die Zeit einer Schwingung im ersten Vertical $1^h 56' 52''$, im Meridian $2^h 3' 23''$. In der Zeit von $6' 31''$ veränderte sich aber das Bild der Scale etwa um 100' im Fernrohre, wenn die Schwingungsweiten auf jeder Seite bloss 5° wären.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges biologiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome I. 3ème livraison. p. 217 — 323 (avec 6 planches). Prix 75 Cop. arg. — 25 Ngr.

Contenu:

- Dr. A. Th. v. MIDDENDORFF. Ueber die, als Bastarde angesprochenen Mittelformen zwischen *Lepus europaeus* Pall. und *L. variabilis* Pall. 217
- C. A. MEYER. Kurze Notiz über den Ullucus. 268
- J. F. BRANDT. Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden. 3-ter Artikel. *Megalorchestia* eine neue Gattung der Amphipoden aus der Gruppe der Orchestiden. (Mit einer Tafel). 270
- Dr. J. F. WEISSE. Nachricht über einen Staubfall, welcher sich im Jahre 1834 im Gouvernement Irkutsk ereignet hat. (Mit zwei Tafeln). 275
- C. v. HAARTMANN und Joh. MARCUSEN. Merkwürdiger Fall von Eierstockcysten mit Haaren, Zähnen und Knochen bei einer Jungfrau von $15\frac{1}{2}$ Jahren. (Mit einer Tafel). 282
- Dr. J. F. WEISSE. Ueber Kukulseier und Winterseier der sogenannten Wappenthierchen (*Brachionus*). (Mit einer Tafel). 299
- K. E. v. BAER. Bericht über einige ichthyologische Nebenbeschäftigungen auf der Reise an den Peipus, von Ende Aprils bis Anfang Junis. 309
- F. J. RUPRECHT. Hatte die diesjährige Sonnenfinsterniss in St. Petersburg einen Einfluss auf die täglichen periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche? 314
- J. F. BRANDT. Ueber Albinismus und eine abweichende Farbenspielart des Sterlied (*Acipenser ruthenus*). (Mit einer Tafel). . 320

Emis le 29 septembre 1851.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St. Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 4. Note relative à la théorie des moindres carrés. PAUCKER. 5. Observations magnétiques et déterminations géographiques dans un voyage de Kasan à Astrakhan, en 1850. SAVELIEV. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

4. ZUR THEORIE DER KLEINSTEN QUADRATE.
(Fünfter Artikel.) VON DR. M. G. PAUCKER,
CORRESPONDIRENDEM MITGLIEDE DER AKADE-
MIE. (Lu le 12 septembre 1851.)

Die Potenzreihe in der Physik.

Während das Gesetz der periodischen Reihe für physikalische Erscheinungen häufig untersucht worden ist, scheint die zu diesem Zweck anzuwendende Potenzreihe weniger beachtet worden zu sein. In einem jetzt vergriffenen Aufsatz: „Die Anwendung der Methode der kleinsten Quadratsumme auf physikalische Beobachtungen, 1819“, habe ich die Ausdehnung tropfbarer Flüssigkeiten, das Eigengewicht des Wassers, die Elasticität des Wasserdampfs, auf Grund der Beobachtungen Deluc's, Charles und Dalton's, in denen die Wärme als bestimmende Ursache gleichmässig fortschreitet, durch eine Potenzreihe ausgedrückt. Die damals gefundenen Zahlwerthe können nach dem jetzigen Stand der Frage keine Geltung mehr haben, sondern müssen nach den neueren scharfen Beobachtungen von Regnault u. A. berichtigt werden. Auch das Rechnungsverfahren selbst lässt sich ungemein vereinfachen.

Die wirkende Ursache sei a , die gesuchten Mittel seien m, m_1, m_2 u. s. w. Wenn es möglich ist, die Beobachtungen

durch geringe Abänderung so darzustellen, dass ihre Differenzen erster, zweiter oder höherer Ordnung einander gleich werden, so lässt sich die ausgeglichene Beobachtung L als Potenzreihe ausdrücken

$$L = m + am_1 + a^2m_2 + a^3m_3 \dots$$

Die gegebenen unausgeglichene Beobachtungen seien $l', l'', l''' \dots$. Hieraus findet man die Ausgleichungssummen

$$\begin{aligned} l' + l'' + l''' \dots &= \underline{l} = s \\ a'l' + a''l'' + a'''l''' \dots &= \underline{al} = s_1 \\ a'a'l' + a''a'l'' \dots &= \underline{a^2l} = s_2 \end{aligned}$$

u. s. w.

Die Werthe der a für die n Beobachtungen geben

$$\begin{array}{c|ccc} A & n & \underline{a} & \underline{a^2} \dots \\ B & & \underline{a} & \underline{a^2} \dots \\ C & & \underline{a^2} & \underline{a^3} \dots \end{array}$$

u. s. w.

hieraus durch Umwendung

$$\begin{array}{c|ccc} \mathfrak{A} & \underline{aa} & \underline{ab} & \underline{ac} \dots \\ \mathfrak{B} & \underline{ab} & \underline{bb} & \underline{bc} \dots \\ \mathfrak{C} & \underline{ac} & \underline{bc} & \underline{cc} \dots \end{array}$$

u. s. w.

Aus diesen Zahlen ergeben sich die Mittel

$$m = \overline{aa} s + \overline{ab} s_1 + \overline{ac} s_2 \dots = \overline{As}$$

$$m_1 = \overline{ab} s + \overline{bb} s_1 + \overline{bc} s_2 \dots = \overline{Bs}$$

$$m_2 = \overline{ac} s + \overline{bc} s_1 + \overline{cc} s_2 \dots = \overline{Cs}$$

u. s. w.

Diese Mittel geben durch die angenommene Potenzreihe die ausgeglichenen Beobachtungen

$$L', L'', L'''$$

und die Grenzabweichungen

$$k' = l' - L', k'' = l'' - L'' \text{ u. s. w.}$$

Zur Prüfung dienen die Gleichungen

$$\overline{Am} = s, \overline{Bm} = s_1, \overline{Cm} = s_2 \text{ u. s. w.}$$

$$\overline{k} = 0, \overline{ak} = 0, \overline{a^2k} = 0 \text{ u. s. w.}$$

Noch sei

$$\overline{sm} + s_1 m_1 + s_2 m_2 \dots = \overline{sm}$$

so ist

$$\overline{kk} = \overline{kl} = \overline{ll} - \overline{Ll} = \overline{ll} - \overline{sm}$$

Die Grenzabweichungen sind nicht als Beobachtungsfehler anzusehen, sondern als Ausgleichungsfehler, welche sämtlich verschwinden, wenn in der Potenzreihe soviel Mittel oder Glieder angenommen werden, als Beobachtungen vorhanden sind, also wenn $r = n$ ist.

Den Mitteln $m, m_1, m_2 \dots$ entsprechen die mittlern Ausgleichungsfehler $b, b_1, b_2 \dots$. Man berechnet sie durch die Ausdrücke

$$b \cdot b = \frac{\overline{aa} \cdot \overline{kk}}{n - r}, \quad b_1 \cdot b_1 = \frac{\overline{bb} \cdot \overline{kk}}{n - r} \text{ u. s. w.}$$

Die Sicherheit der gefundenen Mittel wird angezeigt durch die Verhältnisse

$$\frac{b}{m}, \frac{b_1}{m_1}, \frac{b_2}{m_2} \text{ u. s. w.}$$

Der Ausgang oder Nullpunkt der a befinde sich in dem Anfang der Beobachtungsreihe. Die wirkende Ursache a sei gleichmässig fortschreitend nach den natürlichen Zahlen 1, 2, 3 u. s. w. bis n . Setzt man $n(n+1) = v$, so sind die Potenzsummen:

$$\begin{aligned} \overline{a} &= \frac{1}{2}v, & \overline{a^2} &= \frac{1}{6}(2n+1)v, \\ \overline{a^3} &= \frac{1}{4}v^2, & \overline{a^4} &= \frac{1}{24}(2n+1)v(3v-1), \\ \overline{a^5} &= \frac{1}{12}v^2(2v-1), & \overline{a^6} &= \frac{1}{42}(2n+1)v(3v^2-3v+1), \\ \overline{a^7} &= \frac{1}{24}v^2(3v^2-4v+2), & \overline{a^8} &= \frac{1}{96}(2n+1)v(5v^3-10v^2+9v-3) \end{aligned}$$

u. s. w.

Die allgemeinen Ausdrücke, welche hieraus für $\overline{aa}, \overline{ab} \dots \overline{bb} \dots$ folgen, habe ich zum Theil in der oben erwähnten Abhandlung gegeben. Ich übergehe sie hier, weil ich sogleich ein einfacheres Verfahren anzeigen werde.

Noch ist folgende Bemerkung zu machen. Es seien $\mathcal{C}, \mathcal{C}_1, \mathcal{C}_2 \dots$ so bestimmt, dass

$$s = n\mathcal{C}, \quad s_1 = a\mathcal{C}_1, \quad s_2 = a^2\mathcal{C}_2 \text{ u. s. w.}$$

ferner seien $r, \mathcal{C}, t$ u. s. w. so berechnet, dass

$$r = n\overline{aa}, \quad r_1 = \overline{a\overline{ab}}, \quad r_2 = \overline{a^2\overline{ac}} \dots$$

$$\mathcal{C} = n\overline{ab}, \quad \mathcal{C}_1 = \overline{a\overline{bb}}, \quad \mathcal{C}_2 = \overline{a^2\overline{bc}} \dots$$

$$t = n\overline{ac}, \quad t_1 = \overline{a\overline{bc}}, \quad t_2 = \overline{a^2\overline{cc}} \dots$$

u. s. w.

Dann ist

$$r + r_1 + r_2 \dots = \overline{r} = 1$$

$$\mathcal{C} + \mathcal{C}_1 + \mathcal{C}_2 \dots = \overline{\mathcal{C}} = 0$$

$$t + t_1 + t_2 \dots = \overline{t} = 0$$

u. s. w.

$$m = r\mathcal{C} + r_1\mathcal{C}_1 + r_2\mathcal{C}_2 \dots = \overline{r\mathcal{C}}$$

$$m_1 = \mathcal{C}\mathcal{C} + \mathcal{C}_1\mathcal{C}_1 + \mathcal{C}_2\mathcal{C}_2 \dots = \overline{\mathcal{C}\mathcal{C}}$$

$$m_2 = t\mathcal{C} + t_1\mathcal{C}_1 + t_2\mathcal{C}_2 \dots = \overline{t\mathcal{C}}$$

u. s. w.

Diese Vereinfachung ist indess nur eine scheinbare. Die Produkte aus denen die Mittel $m, m_1, m_2 \dots$ zusammengesetzt sind, bleiben dieselben und geben die gesuchten Mittel durch Unterschiede grosser Zahlen.

Es zeigt sich aber ein Weg auf welchem eine wirkliche Vereinfachung und Abkürzung erlangt wird. Es scheint mir, dass dieses Verfahren auch bei der Ausgleichung astronomischer Beobachtungen mit Vortheil anwendbar sein dürfte.

Zuerst sei bemerkt, dass es gleichgültig ist, wo man den Nullpunkt oder Ausgang der a annimmt, da man ihn leicht auf eine andere Stelle verlegen kann.

Es sei z. B.

$$L = m + am_1 + a^2m_2 + a^3m_3 \dots$$

und man wolle

$$L = \mu + \alpha\mu_1 + \alpha^2\mu_2 + \alpha^3\mu_3 \dots$$

wo

$$a = \alpha + b$$

so ist:

$$\mu = m + bm_1 + b^2m_2 + b^3m_3 + b^4m_4 \dots$$

$$\mu_1 = m_1 + 2bm_2 + 3b^2m_3 + 5b^3m_4 \dots$$

$$\mu_2 = m_2 + 3bm_3 + 6b^2m_4 \dots$$

$$\mu_3 = m_3 + 4bm_4 \dots$$

$$m_4 = m_4 \dots$$

Durch gehörige Wahl von b kann also das Anfangsglied oder irgend ein anderes Glied der Reihe L weggeschafft werden.

Wenn die Beobachtungsreihe eine Mitte hat, so sind die Ursachen paarweise gleichweit von der mittleren Ursache entfernt, die eine kleiner, die andere um eben so viel grö-

ser als die mittlere. Bei einer solchen Beobachtungsreihe verlege man den Ausgang der a in die Mitte, indem man die mittlere Ursache von den übrigen abzieht. Man theile auch zur Vereinfachung die Unterschiede mit einem gemeinsamen Theiler. Die Beobachtungsreihe besteht dann aus zwei Hälften, deren eine die positiven a , die andere die ihnen gleichen negativen a enthält.

Diese Annahme des Ausgangs bewirkt, dass die Potenzsummen von ungeraden Exponenten verschwinden, es mögen die a gleichmässig oder ungleichmässig fortschreiten:

$$\underline{a} = 0, \quad \underline{a^3} = 0, \quad \underline{a^5} = 0 \text{ u. s. w.}$$

Aus dem Verschwinden der ungradnamigen Potenzsumme folgen zwei unabhängige Systeme. Das eine System giebt die Mittel gerader Stelle, das andere die Mittel ungerader Stelle. Es sei z. B.

$$L = m + \underline{a m_1} + \underline{a^2 m_2} + \underline{a^3 m_3} + \underline{a^4 m_4}$$

so sind die Bedingungsgleichungen beider Systeme

$$\text{I. } \begin{cases} s = n \quad m + \underline{a^2 m_1} + \underline{a^4 m_2} \\ s_2 = \underline{a^2 m} + \underline{a^4 m_1} + \underline{a^6 m_2} \\ s_4 = \underline{a^4 m} + \underline{a^6 m_1} + \underline{a^8 m_2} \end{cases}$$

$$\text{II. } \begin{cases} s_1 = \underline{a^2 m_1} + \underline{a^4 m_2} \\ s_3 = \underline{a^4 m_1} + \underline{a^6 m_2} \end{cases}$$

Statt eines fünfgliedrigen Systems hat man also ein dreigliedriges und ein zweigliedriges System aufzulösen.

Es sei

$$L = \underline{a m_1} + \underline{a^2 m_2} + \underline{a^3 m_3} + \underline{a^4 m_4}$$

so sind die Bedingungsgleichungen beider Systeme

$$\text{II. } \begin{cases} s_1 = \underline{a^2 m_1} + \underline{a^4 m_2} \\ s_3 = \underline{a^4 m_1} + \underline{a^6 m_2} \end{cases}$$

$$\text{III. } \begin{cases} s_2 = \underline{a^4 m_2} + \underline{a^6 m_3} \\ s_4 = \underline{a^6 m_2} + \underline{a^8 m_3} \end{cases}$$

Statt eines viergliedrigen Systems sind hier zwei zweigliedrige aufzulösen.

Es habe ferner die Beobachtungsreihe nicht nur eine Mitte, sondern ausserdem eine gleichmässig fortschreitende Ursache. Nach Verlegung des Ausgangs in die Mitte und nach Theilung der Unterschiede durch einen Gemeintheiler erhält man in jeder Hälfte dieselbe Reihe gleichmässig wachsender Zahlen. Wenn die Anzahl n der Beobachtungen ungerade ist, so kommt man auf die natürlichen ganzen Zahlen 1, 2, 3, . . . $\frac{n-1}{2}$, ist aber n gerade, so erhält man die halben ungeraden Zahlen $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \dots, \frac{n-1}{2}$.

Bemerkenswerth und wie mir scheint noch nicht angezeigt, ist, dass für die halben ungeraden Zahlen $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \dots$

der Ausdruck der Potenzsumme bei geraden Exponenten ganz derselbe ist, wie bei den natürlichen Zahlen 1, 2, 3. . . In beiden Fällen sei nämlich $n^2 - 1 = 4v$, so sind die doppelten Potenzsummen gerader Exponenten

$$\begin{aligned} \underline{a^2} &= \frac{1}{3}nv \\ \underline{a^4} &= \frac{1}{15}nv(3v-1) \\ \underline{a^6} &= \frac{1}{315}nv(3v^2-3v+1) \\ \underline{a^8} &= \frac{1}{63}nv(5v^3-10v^2+9v-3) \\ \underline{a^{10}} &= \frac{1}{315}nv(v-1)(3v^3-7v^2+10v-5) \end{aligned}$$

u. s. w.

Folgende Gleichungen zeigen die gegenseitige Abhängigkeit dieser doppelten Potenzsummen, wobei die Binomialzahlen bezeichnet sind durch

$$\frac{1}{x} = \frac{x}{1}, \quad \frac{2}{x} = \frac{x(x-1)}{1 \cdot 2}, \quad \frac{3}{x} = \frac{x(x-1)(x-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} \text{ u. s. w.}$$

$$\begin{aligned} nv \dots \dots \dots &= \frac{1}{3} \underline{a^2} \\ nv(v+3) \dots \dots \dots &= \frac{1}{5} \underline{a^4} + \frac{3}{5} \underline{a^2} \\ nv(v^2+4v+5) \dots \dots \dots &= \frac{1}{7} \underline{a^6} + \frac{3}{7} \underline{a^4} + \frac{5}{7} \underline{a^2} \\ nv(v^3+5v^2+6v+7) \dots \dots \dots &= \frac{1}{9} \underline{a^8} + \frac{3}{9} \underline{a^6} + \frac{9}{9} \underline{a^4} + \frac{7}{9} \underline{a^2} \\ nv(v^4+6v^3+7v^2+8v+9) &= \frac{1}{11} \underline{a^{10}} + \frac{3}{11} \underline{a^8} + \frac{11}{11} \underline{a^6} + \frac{11}{11} \underline{a^4} + \frac{9}{11} \underline{a^2} \end{aligned}$$

u. s. w.

Die aufzulösenden Systeme sind, wie oben gefunden worden:

$$\text{I. } \begin{cases} n \quad \underline{a^2} \quad \underline{a^4} \dots \\ \underline{a^2} \quad \underline{a^4} \quad \underline{a^6} \dots \\ \underline{a^4} \quad \underline{a^6} \quad \underline{a^8} \dots \end{cases} \quad \text{II. } \begin{cases} \underline{a^2} \quad \underline{a^4} \quad \underline{a^6} \dots \\ \underline{a^4} \quad \underline{a^6} \quad \underline{a^8} \dots \\ \underline{a^6} \quad \underline{a^8} \quad \underline{a^{10}} \dots \end{cases} \quad \text{III. } \begin{cases} \underline{a^4} \quad \underline{a^6} \quad \underline{a^8} \dots \\ \underline{a^6} \quad \underline{a^8} \quad \underline{a^{10}} \dots \\ \underline{a^8} \quad \underline{a^{10}} \quad \underline{a^{12}} \dots \end{cases}$$

Für fünf Glieder von L gelten folgende Auflösungen:

Zwei Glieder von I.

$$\begin{aligned} 45 \, N \quad \underline{aa} &= nv(4v-3) \\ 15 \, N \, \underline{aa} &= v(3v-1) \\ -5 \, N \, \underline{ab} &= v \\ N \, \underline{bb} &= 1 \end{aligned}$$

Drei Glieder von I.

$$\begin{aligned} 11025 \, N &= 4nv(v-2)(4v-3)(4v-15) \\ 735 \, N \, \underline{aa} &= v(v-2)(15v^2-50v+12) \\ -21 \, N \, \underline{ab} &= v(v-2)(2v-3) \\ 35 \, N \, \underline{ac} &= 3v(v-2) \\ 5 \, N \, \underline{bb} &= 4v^2-8v+5 \\ -7 \, N \, \underline{bc} &= 6v-5 \\ N \, \underline{cc} &= 1 \end{aligned}$$

Zwei Glieder von II.

$$175 N = nv(v-2)(4v-3)$$

$$7 N_{aa} = 3v^2 - 3v + 1$$

$$- 5 N_{ab} = 3v - 1$$

$$N_{bb} = 1$$

Zwei Glieder von III.

$$2205 N = nv(v-2)(4v-3)(15v^2-50v+12)$$

$$3 N_{aa} = 5v^3 - 10v^2 + 9v - 3$$

$$- 7 N_{ab} = 5(3v^2 - 3v + 1)$$

$$N_{bb} = 1$$

Als Beispiel einer Aufgabe, welche eine verschiedenartige Auffassung zulässt, wähle ich Deluc's Beobachtungen über die Ausdehnung des Wassers. Deluc füllte zwei gläserne Thermometerröhren, die eine mit Quecksilber, die andere mit Wasser, zeichnete an beide bei der Frostwärme 0° , bei der Siedhitze 80° , und beobachtete die Zwischenstände, beim Quecksilber $= t$, beim Wasser $= l$. Der Ausgang der a ist hier wie in der oben erwähnten Abhandlung im Anfang der Beobachtungsreihe, $t = 5a$, und $L = am_1 + a^2m_2 + a^3m_3$.

Die Anzahl der Beobachtungen $n = 16$.

t	a	l	
5	1	-0,4	
10	2	+0,2	
15	3	1,6	$s_1 = 5836,7$
20	4	4,1	$s_2 = 76973,5$
25	5	7,3	$s_3 = 1055973,5$
30	6	11,2	
35	7	15,9	
40	8	20,5	
45	9	26,1	
50	10	32,0	A 1496 18496 243848
55	11	38,5	B 18496 243848 3347776
60	12	45,8	C 243848 3347776 47260136
65	13	53,5	
70	14	62,0	
75	15	71,0	
80	16	80,	

$$\begin{aligned} \underline{aa} &= \frac{4707279}{84419280} & \underline{ab} &= -\frac{116}{8408} & \underline{ac} &= \frac{44309}{84419280} \\ & & \underline{bb} &= \frac{31}{12920} & \underline{bc} &= -\frac{1}{8408} \\ & & & & \underline{cc} &= \frac{409}{84419280} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \underline{aa} s_1 &\dots 394,597956050 \\ \underline{ab} s_2 &\dots -949,380754913 \\ \underline{ac} s_3 &\dots 554,246965995 \\ m_1 &= -0,535832867 \end{aligned}$$

$$\underline{ab} s_1 = 71,9890696435$$

$$\underline{bb} s_2 = 184,6887383901$$

$$\underline{bc} s_3 = 112,2778841042$$

$$m_2 = 0,4217846424$$

$$\underline{ac} s_1 \dots 3,063498531378 \quad \underline{ll} \dots 24303,71$$

$$\underline{bc} s_2 = 8,184316852738 \quad s_1 m_1 = 3127,495695$$

$$\underline{cc} s_3 = 5,116018863481 \quad s_2 m_2 = 32466,240171$$

$$m_3 = -0,004769457879 \quad s_3 m_3 = 5036,421129$$

$$\underline{kk} = 1,386653$$

Hier ergeben sich die Mittel als Unterschiede grosser Zahlen. Die erste Stelle der Mittel fällt in die vierte Stelle der Produkte.

Nach dem neuen Verfahren setzt man den Ausgang der a in die Mitte der Beobachtungsreihe, zwischen $t = 40^\circ$ und $t = 45^\circ$. Da n gerade ist, so erhält man in beiden Abtheilungen für a die halben ungeraden Zahlen.

$$\begin{aligned} a & \quad l & L = m + am_1 + a^2m_2 + a^3m_3 \\ -7,5 & -0,4 \\ -6,5 & +0,2 & s = 469,3 \\ -5,5 & 1,6 & 2s_1 = 3695,3 \\ -4,5 & 4,1 & 4s_2 = 46626,1 \\ -3,5 & 7,3 & 8s_3 = 560360,9 \\ -2,5 & 11,2 \\ -1,5 & 15,9 \\ -0,5 & 20,5 & I \begin{cases} 16 & 340 \\ 340 & 12937 \end{cases} \\ 0,5 & 26,1 \\ 1,5 & 32,0 \\ 2,5 & 38,5 \\ 3,5 & 45,8 & \underline{aa} = \frac{761}{1344} \quad \underline{ab} = -\frac{1}{1344} \\ 4,5 & 53,5 & \underline{bb} = \frac{1}{1344} \\ 5,5 & 62,0 \\ 6,5 & 71,0 \\ 7,5 & 80, \end{aligned}$$

$$\underline{aa} s \dots 66,4317894 \quad \underline{ab} s = -1,7459077$$

$$\underline{bb} s_2 = 43,3630483 \quad \underline{bb} s_3 = 2,0407081$$

$$m = 23,0667410 \quad m_2 = 0,2948004$$

$$\begin{cases} 340 & 12937 \\ 12937 & 582951\frac{1}{2} \end{cases} \quad \underline{aa} = \frac{137164}{181338} \quad \underline{ab} = -\frac{761}{181338} \\ \underline{bb} = \frac{1}{181338}$$

$$\begin{aligned} \underline{aa} s_1 &\dots 34,9279745 & \underline{ab} s_1 &\dots -0,77513034 \\ \underline{ab} s_2 &\dots -29,3854856 & \underline{bb} s_2 &\dots 0,77228608 \\ m_1 &= 5,5424888 & m_3 &= -0,00284426 \end{aligned}$$

l	24303,71
sm	— 10825,23
$s_2 m_2$	— 3436,349
$s_1 m_1$	— 10240,58
$s_3 m_3$	+ 199,226
kk	= 0,78

Obgleich dieser Ausdruck mit den angenommenen 18 Beobachtungen gut übereinstimmt, so giebt er doch, für $a = -8,5$, $L = -1^\circ$, statt $L = 0$. Es muss also ein neuer Ausdruck gesucht werden, welcher diese Beobachtung unbestimmt lässt.

a	l	$L = m + am_1 + a^2 m_2 + a^3 m_3 + a^4 m_4$
— 8	0	
— 7	— 0,4	I $\left\{ \begin{array}{lll} 17 & 408 & 17544 \\ 408 & 17544 & 803928 \\ 17544 & 893928 & 49369224 \end{array} \right.$
— 6	+ 0,2	
— 5	1,6	
— 4	4,1	
— 3	7,3	
— 2	11,2	$aa = \frac{1088608}{2418624}, ab = -\frac{33840}{2418624}, ac = \frac{432}{2418624}$
— 1	15,9	
0	20,5	$bb = \frac{1035}{2418624}, bc = -\frac{61}{2418624}$
1	26,1	
2	32,	$cc = \frac{1}{2418624}$
3	38,5	
4	45,6	
5	53,5	
6	62,	$s = 469,3 \quad s_2 = 13621,5 \quad s_4 = 629456,7$
7	71,	
8	80,	

$aa s$	98,6882352	$ab s$	— 6,5661764
$ab s_2$	— 190,5842164	$bb s_2$	22,7135385
$ac s_4$	112,4297511	$bc s_4$	— 15,8754972
m	20,5337699	m_2	0,2718648

$ac s$	0,083823529
$bc s_2$	— 0,343547198
$cc s_4$	0,260254053
m_4	0,000530384

II $\left\{ \begin{array}{ll} 408 & 17544 \\ 17544 & 893928 \end{array} \right.$	$s_1 = 2082,3$	$s_3 = 88974,3$
--	----------------	-----------------

$aa s_1$	32,6963600
$ab s_3$	— 27,486941
m_1	5,2776659
$aa = \frac{13161}{138138}, ab = -\frac{1374}{138138}$	
$bb = \frac{1}{138138}$	

II	24303,71	$ab s_1$	— 0,641690316
sm	— 9636,498	$bb s_3$	0,637644048
$s_1 m$	— 10989,683	$m_3 =$	0,004046267
$s_2 m_2$	— 3703,206		
$s_3 m_3$	+ 360,013		
$s_4 m_4$	— 333,847		
kk	= 0,487		

$$\frac{b}{m} = 0,00450 \quad \frac{b_1}{m_1} = 0,00478$$

$$\frac{b_2}{m_2} = 0,030 \quad \frac{b_3}{m_3} = 0,133 \quad \frac{b_4}{m_4} = 0,244$$

Bei dem letzten Mittel m_4 beträgt der mittlere Fehler nahe $\frac{1}{4}$ desselben; dieses Mittel hat also nur eine geringe Sicherheit.

Dieser Ausdruck von fünf Gliedern giebt die Beobachtungen zwar genauer, indess ist für $t = 80^\circ$, die Abweichung von der Beobachtung doch noch $\frac{1}{4}$ Grad.

Es sei w die bisher durch l bezeichnete Beobachtung, so sind zwei Bedingungen zu befriedigen, erstlich, dass $w = 0$ für $t = 0$, zweitens, dass $w = 80$ für $t = 80$ sei. Es sei also

$$W = t - \frac{t(80-t)}{10000} L$$

$$\text{und} \quad L = m + am_1 + a^2 m_2 + a^3 m_3$$

$$a = \frac{1}{2}t - 8$$

a	l	L	W
— 7	144	146,042	— 0,477
— 6	140	139,803	+ 0,214
— 5	137 $\frac{1}{2}$	134,824	1,855
— 4	132 $\frac{1}{2}$	130,930	4,288
— 3	128 $\frac{1}{2}$	127,940	7,408
— 2	125 $\frac{1}{2}$	125,683	11,147
— 1	121 $\frac{1}{2}$	123,981	15,473
0	121 $\frac{1}{2}$	122,659	20,374
1	120	121,541	25,857
2	120	120,449	31,933
3	120	119,208	38,609
4	118 $\frac{1}{2}$	117,644	45,885
5	117 $\frac{1}{2}$	115,580	53,731
6	114 $\frac{1}{2}$	112,839	62,101
7	106 $\frac{1}{2}$	109,246	70,903

s	1868,376
s_1	— 607,842
s_2	35296,049
s_3	— 21981,756

I $\left\{ \begin{array}{ll} 15 & 280 \\ 280 & 9352 \end{array} \right.$
--

$$\begin{aligned} \underline{aa} &= \frac{167}{1108} & \underline{ab} &= -\frac{1}{117} & \underline{aa} s &= 282,3699475 \\ & & \underline{bb} &= \frac{1}{117} & \underline{ab} s_1 &= 159,7106289 \\ & & & & m &= 122,6593186 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \underline{ab} s &= 8,4541900 \\ \underline{bb} s_2 &= 8,5559265 \\ m_2 &= 0,1017365 \end{aligned}$$

$$\text{II} \begin{cases} 280 & 9352 \\ 9352 & 369640 \end{cases} \quad \begin{aligned} \underline{aa} &= \frac{167}{1108} \\ \underline{ab} &= -\frac{1}{117} \\ \underline{bb} &= \frac{1}{117} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \underline{aa} s_1 &= 11,0082655 & \underline{ab} s_1 &= 0,354413210 \\ \underline{ab} s_2 &= 12,8168582 & \underline{bb} s_2 &= 0,383738268 \\ m_1 &= -1,1914073 & m_2 &= -0,029325058 \end{aligned}$$

Der zuletzt gefundene Ausdruck stimmt am besten mit den Beobachtungen.

5. KURZER BERICHT ÜBER MAGNETISCHE BEOBSACHTUNGEN UND GEOGRAPHISCHE ORTSBESTIMMUNGEN, ANGESTELLT IM JAHRE 1850 AUF EINER REISE VON KASAN NACH ASTRACHAN VON A. SAWELIEFF. (Lu le 12 septembre 1851.)

In Folge eines mir von Sr. Excellenz dem Herrn Gehülften des Cursors des Kasanischen Lehrbezirks Lobatschefsky gewordenen Auftrags, reiste ich während der drei Sommermonate des vergangenen 1850 Jahres aus Kasan über Simbirsk, Sergiewsk, Samara, Chwalynsk, Saratow nach Astrachan und von da über Saratow, Pensa und Nijn-Novgorod nach Kasan zurück. Der Hauptzweck dieser Reise bestand darin in allen auf dem Wege gelegenen Städten, wo meteorologische Beobachtungen gemacht werden, die meteorologischen Observatorien und Instrumente zu revidiren. Ich benutzte die sich mir darbietende Gelegenheit um an einigen der von mir besuchten Punkte geographische Ortsbestimmungen und Beobachtungen der magnetischen Inclination und Intensität zu machen. Indem ich mir vorbehalte das Detail der Beobachtungen in den Gelehrten Nachrichten der Kasanischen Universität (Ученые Записки Казанскаго Университета) bekannt zu machen, habe ich die Ehre die Resultate derselben nebst kurzer Beschreibung der angewandten Methoden und historischen Anmerkungen der Akademie vorzulegen und hoffe, dass diese Beobachtungen einen nicht unnützen Beitrag zur physisch-geographischen Kenntniss des Reichs bilden werden.

Die Anzahl der Orte, an welchen ich Beobachtungen gemacht habe, ist elf, sie sind zwischen $46^{\circ} 21'$ (Astrachan) und $50^{\circ} 48'$ (Kasan) nördlicher Breite und $68^{\circ} 54'$ (Dorf Sergiewsk) östlicher Länge von Ferro enthalten. An acht

Orten ist die geographische Breite und Länge bestimmt worden; von diesen acht Orten gehören drei, Dorf Sergiewsk, Chwalynsk und Dubofka, zu denjenigen, deren geographische Lage früher unbekannt war. Magnetische Beobachtungen habe ich an zehn Orten angestellt; nur an vier von diesen zehn Orten waren, so viel mir bekannt ist, solche Beobachtungen früher gemacht worden. Die Bestimmung der magnetischen Inclination und Intensität an den anderen habe ich zuerst gemacht.

Alle mir bekannt gewordenen früheren Beobachtungen, welche an den von mir besuchten Orten gemacht sind, habe ich in den Anmerkungen zu meinen eigenen am Ende dieses Berichts zusammengestellt.

Die zu meinen Beobachtungen benutzten Instrumente waren folgende:

- 1) Ein zehnzolliger Sextant von Troughton mit künstlichem Horizonte und Stativ.
- 2) Ein Box-Chronometer von Dent Nr. 1862.
- 3) Ein Inclinatorium vom Universitätsmechanikus Ney. Der Vertikalkreis war bei diesem Instrumente von $10'$ zu $10'$ getheilt.
- 4) Ein kleiner Weber'scher Apparat zur Bestimmung der horizontalen Componente der erdmagnetischen Kraft in absolutem Maasse.
- 5) Zwei Parrot'sche Barometer und
- 6) Einige Thermometer.

Zur Bestimmung der Zeit habe ich immer die Methode der correspondirenden Höhen angewandt. Zu jeder Zeitbestimmung sind gewöhnlich mehr als 20 Sonnenhöhen Vormittags und Nachmittags genommen worden. Auf diese Weise konnte ich an fünf Punkten den Gang meines Chronometers bestimmen. Da ich vor meiner Abreise und nach meiner Rückkehr den Stand und den Gang des Chronometers durch Vergleich mit der Zeit des astronomischen Observatoriums der Kasanischen Universität gefunden hatte, so konnte ich auf diese Weise die Länge der Orte, wo die Beobachtungen gemacht waren, bestimmen.

Die Breite ist aus Beobachtungen der Circummeridian-Höhen der Sonne berechnet.

Die Inclination der Magnetrnadel habe ich aus der Beobachtung der Lage einer und derselben Nadel im Inclinatorium in drei Azimuthen des Vertikal-Kreises, nämlich im magnetischen Meridian und 120° und 240° von demselben bestimmt. In jedem Azimuth wurden acht Beobachtungen in veränderter Lage des Kreises und der Nadel gemacht. Die Berechnung der Inclination aus diesen Beobachtungen geschah nach der bekannten Formel.

Die Bestimmung der magnetischen Horizontal-Intensität habe ich nach der bekannten Gauss'schen Methode gemacht und aus den gefundenen Werthen dieser Componente habe ich die ganze Intensität berechnet. Die ganze Intensität habe ich jedoch auf die gewöhnliche Einheit der Kraft, nach welcher die Kraft in London 1,372 ist, reducirt.

Ich halte es für überflüssig zu bemerken, dass alle magnetische Beobachtungen im Freien und an eisenfreien Orten angestellt wurden. Nur die Beobachtungen der Horizontal-Intensität in Kamyschin und Astrachan sind im Zimmer gemacht.

In folgender Tabelle habe ich die Resultate aller meiner Beobachtungen, so wie Breiten- und Längenbestimmungen, als auch Bestimmungen der magnetischen Inclination, Horizontal- und Total-Intensität zusammengestellt.

Namen der Orte.	Breite.	Länge von Ferro.	In- clination.	Horizon- tale, absol- ute) In- tensität.	Total- Intensität.
Kasan (Observatorium) . .	55° 47' 41,0"	66° 46' 55"	68° 30',8	1,8518	1,4469
Simbirsk (Kirchhof)	50° 19'	66° 5'	67° 4',8	—	—
Dorf Sergiewsk (Privathaus)	53° 55' 25"	68° 54' 2"	67° 47',9	1,9456	1,4736
Samara (id.) . .	53° 10'	67° 45'	66° 23',7	1,9983	1,4283
Chwalynsk (Privathaus) .	52° 29' 59"	65° 46' 44"	65° 53',8	1,9973	1,3998
Saratow (Gymn. Garten) . .	51° 32' 22"	63° 43' 13"	64° 48',7	1,9866	1,3359
Kamyschin (Kreisschule)	50° 5' 39"	63° 4'	64° 3',3	2,0470	1,3391
Dubofka (Poststation) . .	49° 3' 38"	62° 29' 51"	—	—	—
Zaryzin (Kreisschule) . . .	48° 42' 58"	62° 11' 8"	62° 39',6	2,1806	1,3589
Astrachan (Kreisschule) . .	46° 21' 33"	65° 41' 0"	60° 27',9	(2,0345)?	(1,181)?
Pensa (Adels-Institut Garten)	53° 11' 23"	62° 37' 10"	66° 9',5	1,8507	1,3104

Bemerkungen.

1) Kasan. Die Breite und Länge von Kasan habe ich aus Simonoff's: „Bestimmungen der geographischen Lage einiger Punkte im Gouvernement Kasan, Orenburg und Simbirsk,“ entnommen. (S. Ученые Записки Казанскаго Университета, 1834, 1. Band.)

Die Inclination in Kasan ist vielemal bestimmt worden, so z. B. im Jahre 1829 fand Humboldt 68° 26',7; aus den im Jahre 1841 angestellten 71 Beobachtungen folgt für die Inclination der Werth 68° 21',9. Die in der Tabelle angegebene Zahl ist aus den im Mai 1851 gemachten Beobachtungen berechnet.

Der Werth für die absolute Horizontal-Intensität ist im Jahre 1841 mittelst eines grossen Gauss'schen Unifilar-magnetometers gleich 1,8769 gefunden worden. (S. Annuaire météorol. et magnétique. 1841)

Die, aus dem Werthe der absoluten Horizontal-Intensität und Inclination berechnete, Total-Intensität betrug im Jahre 1841 — 1,457. Aus Beobachtungen, die im Jahre 1829 nach Hansteen's Methode gemacht wurden, folgt für die Intensität der Werth 1,433.

2) Die Breite und Länge von Simbirsk haben Wisniewsky und Simonoff bestimmt. Der Erste fand die Breite der Kathedrale gleich 54° 18' 49", die Länge 66° 5' 10"; der Zweite fand die Breite (Beobachtungsort unbestimmt) 54° 19' 7", die Länge 66° 5' 35".

3) Dorf Sergiewsk, in welchem sich die bekannten Schwefelbäder befinden und welches man nicht mit dem nicht weit von demselben liegenden Städtchen Sergiewsk, dessen Breite und Länge von Simonoff bestimmt worden sind, verwechseln muss.

4) Die Breite und Länge von Samara habe ich aus den Bestimmungen von Simonoff entnommen.

5) In Erdmann's „Beiträge zur Kenntniss des Inneren von Russland, Zweiter Band, S. 133, ist die Breite von Chwalynsk gleich 52° 20' (?), die Länge 65° 40' angegeben. Es ist mir unbekannt, worauf sich diese Zahlen gründen.

6) Die Breite von Saratow (alte Kathedrale) ist Wisniewsky 51° 31' 34", die Länge 63° 44' 15" gefunden. — Die Inclination hat Humboldt im Jahre 1829 gleich 64° 40',9 gefunden.

7) Die Breite von Kamyschin ist nach Inocodzeff 50° 5' 6", die Länge 63° 4' 0". Da ich die Breitenur aus der Meridional-Höhe der Sonne berechnet hatte, konnte ich nicht die Länge dieser Stadt bestimmen.

8) Die Lage Dubofka's habe ich zuerst bestimmt.

9) Die Breite von Zaryzin (Kathedrale) ist nach Wisniewsky 48° 41' 59", die Länge 62° 12' 40". — Die Inclination in Sarepta (48° 30' 25" Breite und 62° 15' 34" Länge) ist nach Humboldt's im Jahre 1829 angestellten Beobachtungen 62° 15',9.

10) Die Breite von Astrachan (Kathedrale) ist nach Wisniewsky 46° 20' 53", die Länge 65° 45' 0". Die Inclination fand Humboldt im Jahre 1829 59° 58',3. — Den Beobachtungen der Horizontal-Intensität, die ich in Astrachan gemacht habe, kann ich keine grosse Genauigkeit beilegen, weil die Spitze auf der die Compass-Nadel ruht, sich auf dem Wege abgestumpft hat, und folglich die Nadel eine freie Bewegung hatte.

11) Die Breite von Pensa (neue Kathedrale) ist nach Wisniewsky 53° 11' 0", die Länge 62° 41' 33". — Die Inclination hat Hr. Prof. Knorr im Jahre 1836 = 66° 19',1 gefunden. Im Jahre 1842 haben die HH. Lobatschewsky und Knorr von neuem Beobachtungen der Inclination in Pensa gemacht und mittelst eines Gambay'schen Inclinatoriums die Inclination gleich 65° 33',72 gefunden. Mittelst desselben Apparates, aber mit einer andern Nadel fanden sie 66° 19',9. Die Beobachter glauben (s. Ученые Записки Казанскаго Университета, 1842, Bd. 3, Seite 81) diese Differenz darin zu finden, dass die erste Nadel an einem Ende mehr Magnetismus als an dem anderen gehabt habe (?).

BULLETIN DES SEANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 12 (24) SEPTEMBRE 1851.

Correspondance.

Lecture ordinaire.

M. Lenz lit un mémoire intitulé: *Ueber die Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten für den galvanischen Strom, wenn der Querschnitt derselben verschieden ist von der Fläche der in sie getauchten Electroden.*

Lectures extraordinaires.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Paucker de Mitau, membre correspondant, un second mémoire relatif à la théorie des moindres carrés, intitulé: *Zur Theorie der kleinsten Quadrate. 5ter Art: Die Potenzreihe in der Physik.*

M. Baer présente, de la part de M. le professeur Reichert de Dorpat, un pièce manuscrite intitulée: *Bericht über die Abhandlung des Hrn. R. Reissner: De auris internae formatione.*

M. Lenz présente, de la part de M. le professeur Savéliëv de Kazan, un note intitulée: *Kurzer Bericht über magnetische Beobachtungen an geographische Ortsbestimmungen, angestellt im Jahre 1850, auf einer Reise von Kasan nach Astrachan.*

M. Meyer présente, de la part de M. Meinshausen, conservateur au Jardin Impérial botanique, *Beitrag zur Pflanzengeographie des Süd-Uralgebirges.* — Les trois premiers articles seront publiés dans le Bulletin, le dernier, dans les *Beiträge botaniques.*

Rapport.

MM. Kupffer et Lenz chargés d'examiner l'appareil de M. Allmann pur la production de la lumière électrique, énumèrent, dans un rapport, les divers perfectionnements (au nombre de huit) que l'inventeur prétend avoir introduits dans son système d'éclairage, lequel, à leur avis, se distingue essentiellement de tous les procédés connus jusque l. Les commissaires certifient de n'avoir trouvé nullepart une description des appareils employés par M. Allmann et d'avoir trouvé parfaitement satisfaisantes les descriptions accompagnées de dessins qu'il en donne dans son mémoire, à l'exception toutefois des deux derniers numéros, qui demandent encore quelques développements ultérieurs. Quant aux expériences instituées moyennant cet appareil, dans le Cabinet de physique, elles ont parfaitement répondu aux attentes des Commissaires, ayant produit une lumière très intense et très constante pendant plusieurs heures de suite. Les Commissaires pensent, en conséquence, qu'il y a lieu d'accorder à M. Allmann le brevet demandé. Quant à l'appareil de M. Lemolt, ils se dispensent d'en parler, vu que leur collègue, M. Hamel, en a déjà rendu compte au Conseil des manufactures dans un rapport circonstancié. La Classe approuve le rapport de MM. Kupffer et Lenz et en adopte les conclusions; une copie en sera adressée au Département des manufactures, et une autre délivrée à M. Wessel, associé de M. Allmann.

Musée anatomique.

M. Baer annonce à la Classe qu'il a trouvé l'occasion à Narva d'acquies, pour le Musée anatomique, un hémicéphale qui venait de naître lors de son séjour dans cette ville. Cette acquisition étant due au docteur Gebauer, conseiller d'état, qui, en outre, a rendu service à M. Baer dans ses recherches relatives aux pêches, cet Académicien prie l'Académie d'en adresser à M. Gebauer ses remerciements.

Le Curateur de l'arrondissement universitaire de Varsovie adresse à l'Académie les diverses observations de l'éclipse du soleil faites par les employés attachés à son ressort. Toutes ces observations seront envoyées à M. Struve.

Le Directeur des postes de St. Pétersbourg annonce au Secrétaire perpétuel que pour répondre au désir de l'Académie, il a mis à la disposition de M. le conseiller de collège Struve une voiture de poste avec un conducteur pour transporter à Varsovie les Astronomes de l'Académie, avec leurs instruments, à l'occasion de l'éclipse du soleil, et que durant toute l'expédition, M. Struve a été parfaitement content tant de l'exactitude et de la commodité de l'équipage que de la conduite du Conducteur. La Classe charge le Secrétaire d'en témoigner à M. le conseiller privé Prianichnikov la reconnaissance de l'Académie.

Le Directeur du Département asiatique transmet au Secrétaire perpétuel une lettre datée de Beyrout (en Afrique) et par laquelle le docteur Frédéric Bialoblotzky réitère ses instances auprès de l'Académie pour être employé par elle dans quelque expédition scientifique lointaine, ses projets relatifs à un long voyage d'exploration dans l'Afrique ayant échoué par suite de contrariétés qu'il n'avait pas le pouvoir de vaincre. Or l'Académie n'ayant, dans ce moment, en vue aucune expédition à laquelle on pourrait associer M. Bialoblotzky, connu d'ailleurs comme voyageur habile et intrépide, la Classe résout de communiquer sa lettre à la Société de géographie et d'en informer M. le conseiller d'état actuel Daschkov.

Le Directeur du Département médical du Ministère de l'intérieur annonce au Secrétaire qu'une femme de paysan dans le gouvernement de Samara a mis au monde un enfant double monstrueux. M. Baer jugeant ce cas digne d'attention, le Secrétaire perpétuel en demandera communication pour l'Académie.

Le Comité scientifique du Ministère des domaines adresse à l'Académie une peau de chèvre prétendue de Cachemir avec prière d'en faire constater l'espèce par un expert. M. Brandt, à qui le Secrétaire perpétuel avait adressé cet échantillon, annonce qu'à en juger par les cornes et la formation des oreilles, du museau et du crâne, il est parfaitement identique avec l'échantillon d'une chèvre d'Angore que le Musée doit à l'obligeance de M. Tchihatchov, mais que du reste on a souvent confondu les chèvres d'Angore avec celles du Tibet, comme étant deux variétés très voisines l'une de l'autre. Résolu d'en informer le Comité scientifique du Ministère des domaines avec renvoi de la peau en question.

Le Secrétaire perpétuel présente deux paquets cachetés que lui a remis le 11 août et le 4 septembre M. le docteur Crusell. La Classe en accepte le dépôt.

Nomination.

M. Meyer propose à la Classe de nommer Conservateur du Musée botanique M. Charles Meinshausen, attaché en qualité de Conservateur au Jardin Impérial botanique, et que M. Meyer recommande comme parfaitement propre à cet emploi, le mémoire dont il est question ci-dessus prouvant en outre qu'il ne manque pas non plus de connaissances théoriques en botanique. La Classe ayant approuvé la nomination de M. Meinshausen il en sera fait rapport à qui de droit pour légaliser sa démission du Jardin botanique et son admission au service de l'Académie.

Emis le 9 octobre 1851.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, N^o. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненій), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

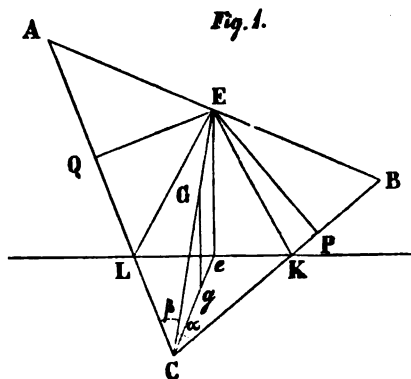
SOMMAIRE. NOTES. 6. Sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide. BOUNIAKOWSKY. 7. Sur le rapport qui existe entre les corps malpighiens et les canaux urinaires. MARKUSEN. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

NOTES.

6. NOTE SUR LE MAXIMUM DU NOMBRE DES POSITIONS D'ÉQUILIBRE D'UN PRISME TRIANGULAIRE HOMOGÈNE, PLONGÉ DANS UN FLUIDE; PAR M. V. BOUNIAKOWSKY. (Lu le 3 octobre 1851.)

Les auteurs des ouvrages sur la Mécanique, en traitant la question de l'équilibre d'un prisme droit triangulaire, plongé dans un fluide, disent que le nombre des positions d'équilibre pour lesquelles les arêtes du prisme sont horizontales, ne pourra jamais être plus grand que dix-huit. Mais personne, que je sache, n'a songé à soumettre à une discussion détaillée les équations du problème pour décider si ce maximum pouvait avoir lieu. Or, on peut démontrer que cette limite de dix-huit ne pourra jamais être atteinte, ou, en d'autres termes, qu'il ne peut exister de prisme droit, homogène, à base triangulaire qui, plongé dans un fluide, ait dix-huit positions horizontales d'équilibre.

Commençons par rappeler les formules connues de la question dont il s'agit. Supposons que l'on examine une position d'équilibre du prisme, lorsqu'une de ses arêtes est plongée dans le fluide. Soit ABC (fig. 1) la section du prisme perpendiculaire aux



arêtes et passant par leur milieu, LK la ligne de flottaison, G le centre de gravité du triangle ABC et g celui du triangle immergé LKC . Faisons

$$CB = a, AC = b, AB = 2AE = 2EB = c, CE = h,$$

$$CK = x, CL = y, \angle ECB = \alpha, \angle ECA = \beta;$$

de plus, ayant abaissé du point E les deux perpendiculaires EP et EQ sur les côtés a et b du triangle ABC , soit

$$CP = h \cos. \alpha = l, CQ = h \cos. \beta = m.$$

Cela posé, on sait qu'en désignant par ρ la densité constante du prisme, celle du liquide étant prise pour unité, les valeurs de x et y qui déterminent ses positions horizontales d'équilibre dans le cas d'un seul sommet immergé, seront données par les équations suivantes :

$$xy = \rho ab \quad (1)$$

$$x^4 - 2lx^3 + 2\rho abmx - \rho^2 a^2 b^2 = 0. \quad (2)$$

Dans le cas où les deux sommets opposés seraient immergés, on n'aurait, comme on le sait, qu'à changer ρ en $1 - \rho$ dans ces deux équations, et l'on obtiendrait par conséquent

$$xy = (1 - \rho)ab \quad (3)$$

$$x^4 - 2lx^3 + 2(1 - \rho)abmx - (1 - \rho)^2 a^2 b^2 = 0. \quad (4)$$

L'inspection des signes dans les équations (2) et (4) fait voir que chacune d'elles a nécessairement une racine négative; quant aux trois autres, il est visible, par la règle de Descartes, qu'elles seront ou toutes trois positives, ou bien l'une sera positive et les deux restantes imaginaires. Pour que le

le sommet C immergé; la même chose aura lieu pour les deux sommets A et B plongés simultanément dans le fluide. Donc, la première des conditions (13) ne sera pas satisfaite. On arrivera exactement à la même conclusion soit pour le sommet A plongé dans le fluide, soit pour les deux sommets opposés C et B immergés à la fois. Mais on ne pourra rien conclure relativement au cas de B immergé, ou à celui de A et C plongés simultanément dans le fluide. Or, observons bien que l'égalité $l = a$, annulant le coefficient $6a^2 - 6al$ de ξ^2 dans l'équation qui détermine cette inconnue, contredit notre hypothèse, en vertu de laquelle cette équation ne doit avoir que des racines réelles, toutes quatre négatives. Donc, il devra nécessairement manquer au moins une position horizontale d'équilibre dans chacun des quatre cas suivants :

- 1° C immergé ; 2° A et B immergés à la fois ;
3° A immergé ; 4° C et B immergés à la fois.

Ainsi, il est prouvé qu'un prisme ayant pour base un triangle rectangle, ne saurait avoir plus de $18 - 4 = 14$ positions horizontales d'équilibre. Nous n'affirmons pas au reste qu'il puisse même atteindre ce nombre 14.

Des raisonnements tout-à-fait semblables à ceux dont nous venons de faire usage, nous conduiront, pour le cas du triangle *obtusangle*, exactement aux mêmes conclusions que pour le triangle *rectangle*; cela se voit de suite en observant qu'au lieu de la condition $l = a$, nous trouverions $l > a$, ce qui contredit la première des inégalités (13).

Ainsi, s'il existe un prisme qui admette 18 positions d'équilibre, la section perpendiculaire aux arêtes ne peut être qu'un triangle *acutangle*. C'est donc pour un triangle de cette nature que nous devons examiner les conditions établies plus haut. Commençons par en déduire quelques conséquences très simples.

Donnons à la première des inégalités (14) la forme

$$(a-l)^2 - (m-\rho b)^2 + m^2 - l^2 > 0,$$

et voyons à quoi elle se réduit en vertu de la liaison qui existe entre les lignes a , b , l et m . En observant que l'on a (fig. 1)

$$CE^2 = CP^2 + EP^2 = CQ^2 + EQ^2,$$

et que

$$CP^2 = l^2, \quad EP^2 = \frac{c^2}{4} - (a-l)^2$$

$$CQ^2 = m^2, \quad EQ^2 = \frac{c^2}{4} - (b-m)^2,$$

on aura

$$(a-l)^2 - (b-m)^2 + m^2 - l^2 = 0.$$

Retranchant cette équation de l'inégalité précédente, il viendra simplement

$$(b-m)^2 > (m-\rho b)^2.$$

Pour extraire la racine carrée des deux membres de cette inégalité, nous observerons que la différence $b - m$ est positive en vertu de la seconde des formules (13); nous aurons donc

$$b-m > m-\rho b.$$

En faisant usage de la seconde des inégalités (14), on obtiendra de la même manière

$$a-l > l-\rho a;$$

de ces deux inégalités on conclura

$$\rho > \frac{2l-a}{a}, \quad \rho > \frac{2m-b}{b}. \quad (16)$$

Ces conditions se rapportent au cas d'un seul sommet immergé. Pour le cas de deux sommets plongés dans le fluide, il n'y aura qu'à remplacer ρ par $1-\rho$, ce qui réduira les conditions (16) aux deux suivantes :

$$\rho < \frac{2a-2l}{a}, \quad \rho < \frac{2b-2m}{b}. \quad (17)$$

La combinaison des inégalités (16) et (17) donne

$$\frac{2a-2l}{a} > \frac{2l-a}{a}, \quad \frac{2b-2m}{b} > \frac{2m-b}{b},$$

d'où l'on déduit ces conditions bien simples

$$l < \frac{3}{4}a, \quad m < \frac{3}{4}b, \quad (18)$$

qui excluent l'égalité.

Observons que ces dernières inégalités (18) ont été déduites en faisant usage simultanément des conditions relatives au cas d'un seul sommet et à celui de deux sommets opposés plongés dans le fluide. Ainsi, s'il arrive que l'une d'entre elles ne soit pas satisfaite, on ne pourra conclure qu'une chose, c'est que pour le sommet qui s'y rapporte, il manque une position d'équilibre, sans toutefois pouvoir décider, si cette position d'équilibre disparaît pour un seul sommet immergé, ou pour les deux sommets opposés plongés dans le fluide, ou encore, qu'il manque deux positions d'équilibre, l'une pour le premier cas, et l'autre pour le second. Il faudra encore bien remarquer que si, pour un même sommet, les deux conditions (18) ne sont satisfaites ni l'une ni l'autre, cela prouvera infailliblement qu'il manque deux positions d'équilibre. Cette assertion est fondée sur ce que l'inégalité $m < \frac{3}{4}b$ est déduite en partant de l'hypothèse $x < a$, et $l < \frac{3}{4}a$, de celle de $y < b$; d'ailleurs, comme une valeur de x plus grande que a ne peut pas donner pour y une valeur plus grande que b en vertu de la formule $y = \frac{\rho ab}{x} < \rho b < b$, il faut en conclure évidemment que chaque condition (18), non-satis-

Eu égard à cette dernière remarque, nous sommes en droit d'affirmer que, pour le triangle rectangle ABC (fig. 2), il manquera encore une position d'équilibre outre celles qui ont été mentionnées plus haut; en effet, en supposant le côté $CB > AB$, et abaissant du point E la perpendiculaire EQ , la ligne CQ sera plus grande que les $\frac{3}{4}$ de AC ; cela se voit de suite en observant que, par la grandeur relative des angles A et C , la projection CR de CB sera plus grande que la projection AR , double de AQ , de BA . De cette manière, le nombre des positions d'équilibre du prisme se trouve réduit à 13. Si le triangle rectangle avait ses deux côtés AB et BC égaux, il y aurait encore une position d'équilibre d'enlevée, et leur nombre ne dépasserait pas 12.

Des conclusions tout-à-fait analogues auront lieu pour le cas du triangle obtusangle.

Les conditions (18), déduites indépendamment des conditions de la réalité des racines des équations (2) et (4), vont nous conduire à la conclusion définitive qu'un prisme triangulaire ne peut jamais avoir 18 positions d'équilibre. Pour être en droit de tirer cette conséquence, il suffira de prouver qu'il n'existe aucun triangle *acutangle* (les triangles *rectangles* et *obtusangles* étant déjà exclus par ce qui précède) satisfaisant, pour chacun de ses sommets, aux dites conditions (18). Avant de démontrer cette proposition de Géométrie élémentaire, remarquons que, dans un triangle *équilateral*, les lignes que nous avons désignées par l et m seront toutes égales entr'elles par rapport à tous les sommets, et que leur valeur commune sera les $\frac{3}{4}$ du côté du triangle. De plus, nous rappellerons que si la section du prisme par un plan perpendiculaire à ses arêtes est un triangle *équilateral*, le nombre de ses positions d'équilibre, pour φ compris entre les limites $\frac{7}{16}$ et $\frac{9}{16}$, sera seulement de douze. Il sera donc inutile de considérer le triangle *équilateral*; il suffira, pour notre but, de démontrer qu'il y aura au moins une des conditions (18) qui ne sera pas satisfaite pour tout triangle *acutangle*, différent d'un triangle *équilateral*. Pour cela nous allons considérer séparément les trois cas suivants: 1° un triangle *scalène* dont les deux angles égaux sont les plus grands; 2° un triangle *scalène* dont les deux angles égaux sont les plus petits; 3° un triangle *acutangle* dont les trois angles sont inégaux.

1^{er} CAS. Soit ABC (fig. 3) un triangle *scalène* dont les angles égaux A et B sont les plus grands. Les deux lignes $CP = l$ et $CQ = m$, égales entr'elles seront plus grandes que les $\frac{3}{4}$ des côtés égaux $BC = a$, $AC = b$ du triangle ABC .

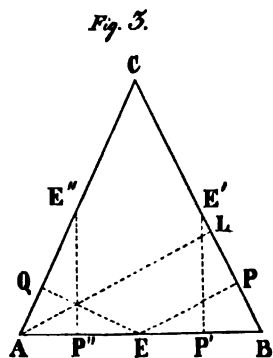


Fig. 3.

En effet, abaissant du point A la perpendiculaire AL sur CB , on aura

$$CL = AC \cdot \cos. C, \quad BL = AB \cdot \cos. B,$$

et par suite, à cause de

$$AC > AB, \quad \cos. C > \cos. B,$$

on trouvera

$$CL > BL;$$

de là on déduira immédiatement

$$BL < \frac{1}{2}a, \quad \text{et par suite } PB < \frac{1}{4}a;$$

donc

$$CP = l > \frac{3}{4}a, \quad \text{et de même } CQ = m > \frac{3}{4}b.$$

Ainsi, il manquera au moins deux positions d'équilibre relatives aux deux cas où C serait immergé, ou les deux sommets opposés A, B seraient plongés en même temps dans le fluide.

Si le sommet A , ou les deux opposés B et C étaient plongés dans le fluide, on aurait

$$AP' = l' = \frac{3}{4}c,$$

et, par conséquent, une nouvelle position d'équilibre serait emportée. La même chose aurait lieu pour le cas du sommet B , ou des deux sommets opposés A et C immergés, car on trouverait

$$BP'' = m'' = \frac{3}{4}c;$$

il y aurait donc encore une position d'équilibre d'enlevée. De cette manière, au lieu de 18 positions d'équilibre, il ne resterait tout-au-plus que 14.

2^d CAS. En représentant par ABC (fig. 4) un triangle *scalène*, dont les angles égaux A et B sont les plus petits, on verra, comme plus haut, qu'en faisant $AP = l$, $AQ = m$, on aura

$$l = \frac{3}{4}c, \quad m > \frac{3}{4}b,$$

ce qui prouve qu'il y a deux positions d'équilibre d'enlevées pour le sommet A , ou C et B immergés à la fois. La même chose aura lieu pour B , ou C et A plongés dans le fluide, car on aura

$$BP' = l' = \frac{3}{4}c, \quad BQ' = m' > \frac{3}{4}a.$$

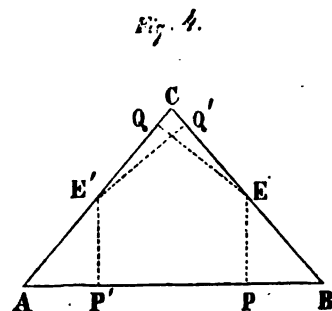


Fig. 4.

Fig. 1.

H. Marcusen über die malpighischen Körper.

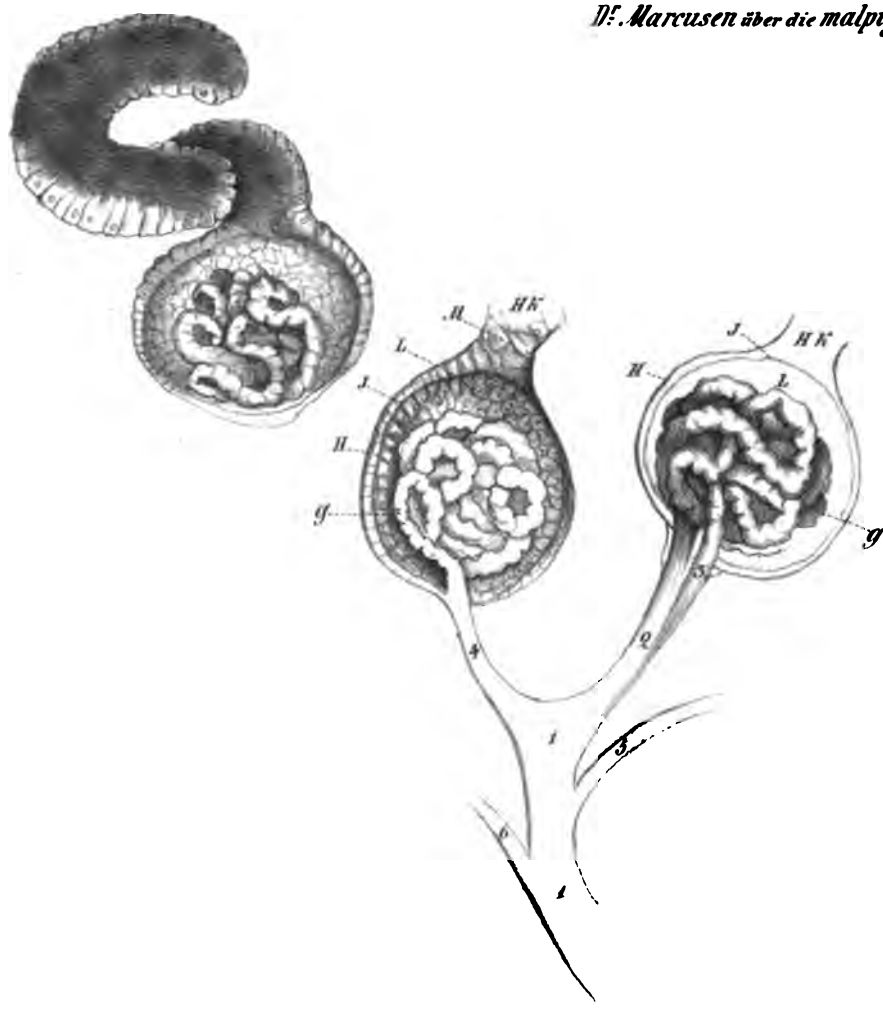


Fig. 2.

Il manquera donc, comme dans le cas précédent, 4 positions d'équilibre.

3^{me} CAS. Soit enfin ABC (fig. 5) un triangle *acutangle*, à angles inégaux, dans lequel on a $C > B > A$, et par conséquent aussi $c > b > a$. Si, du milieu E du plus petit côté $CB = a$, on abaisse les deux perpendiculaires EP et EQ respectivement sur les côtés $AB = c$ et $AC = b$, on démontrera, comme plus haut, les deux inégalités suivantes :

$$AP = l > \frac{3}{4}c \text{ et } AQ = m > \frac{3}{4}b,$$

ce qui prouve qu'il manque deux positions d'équilibre. Soit encore E' le milieu du côté b du triangle; en abaissant $E'P'$ perpendiculairement sur $CB = a$, on aura, à cause de $c > b$,

$$BP' = l' > \frac{3}{4}a;$$

il manquera donc encore une position d'équilibre. Par conséquent, dans le cas que nous venons de considérer, le nombre des positions d'équilibre ne pourra pas aller au-delà de 15, si toutefois même ce nombre peut être atteint.

Cela posé, observons que l'inégalité (9) et celle qui s'en déduit en changeant q en $1 - q$, expriment, comme nous l'avons vu plus haut, la réalité des racines des équations (2) et (4). Dans ce qui précède, nous n'avons pas fait usage de ces conditions; or, nous allons faire voir après que ces conditions, ou plutôt les inégalités (12), moins générales que les sus-mentionnées, peuvent servir à déterminer les limites de la densité q du prisme, qui correspond au *maximum* du nombre de ses positions d'équilibre. En effet, en multipliant chacune des deux inégalités

$$qab < lm, \quad (1-q)ab < lm$$

par les deux inégalités (18), nommément par

$$l < \frac{3}{4}a \text{ et } m < \frac{3}{4}b,$$

on obtient

$$q < \frac{9}{16} \text{ et } q > \frac{7}{16}.$$

On remarquera que ces limites de q sont les mêmes que celles qui se rapportent au prisme ayant pour base un triangle *équilateral*.

En résumant les conséquences auxquelles nous sommes parvenus, on conclura rigoureusement qu'un prisme triangulaire, homogène, ne pourra jamais avoir plus de 15 positions horizontales d'équilibre, au lieu des 18 dont on fait ordinaire-

ment mention dans les traités de Mécanique. Nous n'affirmons pas que ce nombre de 15 puisse même être atteint, d'autant plus que, dans notre analyse, nous n'avons pas employé toutes les conditions du problème. Au contraire, tout porte à croire, que le *maximum* cherché n'est que de 12, et qu'il correspond au cas d'un prisme ayant pour base un triangle *équilateral*, et une densité comprise soit entre les limites $\frac{7}{16}$ et $\frac{1}{2}$, soit entre $\frac{1}{2}$ et $\frac{9}{16}$.

7. BEITRAG ZUR LEHRE VOM VERHÄLTNISSE DER MALPIGHISCHEN KÖRPER ZU DEN HARNKANÄLCHEN; VON DR. JOH. MARCUSEN. (Lu le 30 mai 1851.)

(Mit einer lithographirten Tafel.)

In letzter Zeit ist die Niere häufig Gegenstand der Untersuchung gewesen, und besonders ist es das Verhältniss der Malpighischen Knäuel zu den Harnkanälchen gewesen, welches man aufzuklären sich bemühte. Die bedeutendsten Anatomen haben darüber ihre Untersuchungen veröffentlicht; aber trotz dieser Arbeiten von Joh. Müller, Bidder, Bowman, Reichert, Kölliker, Gerlach u. a. m. ist man nicht allein zu keinem definitiven Resultat gekommen, sondern sogar zu einander ganz entgegengesetzten Ansichten. Man könnte dadurch fast versucht werden, die Zuverlässigkeit der mikroskopischen Beobachtungen zu bezweifeln, wenn man nicht daran dächte, dass häufig der Irrthum weniger aus dem Sehen, als aus dem Auffassen des Gesehenen entspringt, so dass zwei Beobachter einen und denselben Gegenstand ganz gleich sehen, aber falsch deuten; andrerseits aber ist nicht zu vergessen, dass es bei mikroskopischen Untersuchungen auch häufig vom Zufall abhängt, ob man auf solche Gegenstände trifft, welche einen schwierigen, verwickelten Gegenstand auf eine einfache, deutliche Weise uns vor's Auge führen. Denn wirklich haben wir es in neuerer Zeit erlebt, dass durch Auffinden von bestimmten Stellen in ganz bestimmten Thieren vorher scheinbar unergründliche Verhältnisse sich leicht und sicher darstellen liessen. So erinnere ich in dieser Hinsicht an die hintere Wurzel des *trigeminus* beim Hecht, an die Vaguswurzeln beim elektrischen Rochen, deren Untersuchung die längst ersehnte Aufklärung über das Verhältniss der Primitivnervenfaser zu der Ganglienkugel, gab. So gab die Untersuchung der Eier des *Strongylus auricularis* die unter den Augen des Beobachters vor sich gehende Furchung des Eies u. d. m. Hinsichtlich der Erkenntniss des Verhältnisses zwischen Malpighischen Körperchen und Harnkanälchen ist der Kaulbarsch meiner Ansicht nach dasjenige Thier, an welchem man am leichtesten sich über diesen Punkt belehren kann. Bevor ich aber meine

Beobachtungen mittheile, will ich in Kürze vorausschicken, welches die Ansichten über diesen Gegenstand sind. Der Engländer Bowman ist der Erste, welcher es sah und veröffentlichte, dass die Malpighischen Knäuel der Art mit den Harnkanälchen in Verbindung stehen, dass sie sich in einer Kapsel, welche von einer Ausstülpung des Harnkanälchens selbst gebildet wird, befinden. Nach ihm liegt der Gefässknäuel frei ohne von *Epithelium* bedeckt zu sein, in der Höhle des an dieser Stelle erweiterten Harnkanälchens. Joh. Müller sah ein Gleiches bei den Myxinoiden. Huschke, Hyrtl sind gegen diese Ansicht, ebenso Reichert. Für sie sprachen sich nach eigenen Untersuchungen Gerlach und Kölliker aus, nur sahen sie den Glomerulus von einem Epithelium bedeckt. Bidder hat ein paarmal seine Ansicht geändert. Zuerst beschrieb er das Verhältniss der Malpighischen Körper zu den Harnkanälchen der Art, dass sie sich in einer Einstülpung der *tunica propria* der letzteren befänden. Später aber glaubte er sich an den Nieren des Triton taeniatus überzeugt zu haben, dass der Glomerulus ausserhalb der Harnkanälchen liege, und nur durch eine Bindegewebsschicht an ihn befestigt sei und zwar an die erweiterte Stelle des Harnkanälchens. Diese Bindegewebsschicht bilde bei abgerissenem Glomerulus den Schein einer um ihn sich befindenden Kapsel.

Untersuchungen an Fischnieren haben mich Folgendes gelehrt, und zwar gab die Niere des Kaulbarsches ganz unzweifelhafte Resultate; weniger die anderen von mir untersuchten Fische (*Gadus lota*, *Perca fluviatilis*, *Osmerus eperlanus*, ein Paar Cyprinarten etc.); indess konnte man einmal die Verhältnisse durch den Kaulbarsch, so konnte man sie auch bei den anderen Fischen erkennen.

Beim Kaulbarsch ist wie bei den Fischen überhaupt noch kein Unterschied zwischen einer Rinden- und Marksubstanz der Nieren. Diese bilden 2 längliche, unmittelbar unter der unteren Seite der Wirbelsäule liegende Körper, welche die ganze Länge der Bauchhöhle einnehmen. Ihr vorderer Anfang ist dick, kolbig. Sie werden dann dünn, verlaufen so zu beiden Seiten und treten wieder am hinteren Ende der Bauchhöhle zu einem einzigen dreieckigen Körper zusammen, dessen Spitze nach hinten und dessen Basis nach vorn sieht. Die Gefässe bilden in ihnen die Malpighischen Knäuel. Diese sind Verschlingungen eines Capillargefässes. Es treten nemlich aus einem grösseren Gefässe mehrere feinere Capillaren, welche bald sich an und in die Harnkanälchenanfänge begeben. Die Malpighischen Körper sitzen daher wie Trauben an ihrem Stiele an den Gefässen. (S. fig. 2). Das Harnkanälchen beginnt blind mit einem kolbigen oder kuglichen hohlen Anfange. In diesem sitzt das Malpighische Knäuel, das Gefässchen welches letzteren bildet, durchbohrt die *tunica propria* des Harnkanälchens, tritt in die Ausweitung des Harnkanälchens hinein und verschlingt sich drin zu einem Knäuel und tritt dann durch die *tunica propria* neben dem hereintretenden Gefässchen heraus. Dass der das Malpighische Körperchen enthaltende Hohlraum wirklich nur eine erweiterte

Stelle des Harnkanälchens ist, geht daraus hervor, dass man sieht wie die *tunica propria* des Harnkanälchens sich unmittelbar in die Contur der sogenannten Kapsel fortsetzt; theils aus der unmittelbaren Fortsetzung des Epitheliums des Harnkanälchens in das der Kapsel. Dass aber das Malpighische Körperchen wirklich drin, und nicht wie Bidder meint, dransitzt, sieht man daraus, dass beim Bewegen der Kapsel sich der Glomerulus mitbewegt, beim Rollen der Kapsel es ganz so aussieht, als wenn der Knäuel drin liegt. Indess könnte Bidder Recht haben zu behaupten, dass der Knäuel nur neben und nicht in der Kapsel liege, wenn nicht folgende Thatsache aufs Bestimmteste gegen ihn spräche. Sucht man nämlich eine Kapsel zu sprengen, (und beiläufig bemerkt, ist dieses beim Kaulbarsch schwer zu bewerkstelligen, so derb ist die Kapsel, aber beim Frosch geht es unendlich leicht) so sieht man unter seinen Augen die Gefässknäuel heraustreten und bisweilen gelingt es einem, Ansichten von halb herausgetretenen Knäueln zu bekommen, wo eine Hälfte des Knäuels noch in der Kapsel steckt, und die Kapsel das herausgetretene Stück abschnürt. Ist der Knäuel ganz herausgetreten, so fällt die erweiterte Stelle zusammen. Man hat von einer besonderen Kapsel des Malpighischen Körperchens gesprochen. Soll dieses eine besondere Membran sein, wie sie Bidder anfangs annahm, als er den Gefässknäuel sich in die *tunica propria* des Harnkanälchens einstülpen liess, so existirt eine solche nicht. Es hat häufig den Anschein, als wenn ausser der äusseren Contour, der Fortsetzung der *tunica propria* des Harnkanälchens noch eine zweite innere mit ihr fast concentrisch verlaufende innere vorhanden wäre. Diese ist aber nichts als der optische Ausdruck der nach innen sich abgrenzenden Höhle (S. fig. 1). Die zwischen beiden Linien gelegene Parthie ist die Dicke des Harnkanälchens an der erweiterten Stelle. Meist ist die Wandung hier sehr dünn, so dass nur zwei nahe liegende dunkle Contourlinien den Malpighischen Knäuel umgeben. Gewöhnlich ist die Wand am sogenannten Halse des Malpighischen Körpers, d. h. an der Uebergangsstelle des Harnkanälchens in die Erweiterung dicker, so dass hier die innere Linie etwas mehr von der äusseren entfernt erscheint, als dort wo das Gefäss die *tunica propria* durchbohrt. Das Epithelium der Harnkanälchenerweiterung ist ein cylindrisches. Beim ersten Blick erscheint es pflasterartig, wenn man bloss die zur Wand hinggerichtete Basis der Cylinder sieht. Beim Verrücken des Focus gelingt es bisweilen das in die Tiefe hineingehende äussere spitze Ende des Cylinders wahrzunehmen. Mit Essigsäure behandelt zeigen sich kleine, runde Kerne in den Cylinderepithelien. An den äussersten Grenzen der erweiterten Harnröhrchen sind die Kerne in die Länge gezogen. Das Epithelium zieht sich bis an den Gefässknäuel. Lässt man eine sogenannte Kapsel durch Druck platzen und tritt der Gefässknäuel hervor, so finde ich ihn wenigstens ohne Epithelium. Die von Gerlach darauf gefundenen und abgebildeten Zellen mit Kernen sind, wie Bidder ganz richtig bemerkt, durch Essigsäure hervorgebrachte Kerne in veränderten in den Gefässen befindlichen

Blutkörperchen. Die Malpighischen Körper messen beim Kaulbarsch mit der Kapsel gegen 0,065 — 0,070 Millimeter. Der längste Durchmesser der Kapsel mit dem Knäuel zwischen 0,095 — 0,135 Millimeter; der Abstand von der äusseren Contour bis zur inneren (Dicke der Wand) 0,006—0,010 Millimeter. Aus der eben gegebenen Beschreibung kann ich nicht anders als Bowman in allen Stücken Recht geben.

Um die Kapseln zu isoliren, zerzupft man bloss die Niere des noch lebenden Fisches sorgfältig und breitet die einzelnen Stückchen so viel als möglich mit Nadeln aus. Man wird dann gewiss mehrere ganz isolirte Kapseln mit ihren Harnröhrchen finden. Ein paarmal habe ich beobachtet, dass, obgleich ich kein Deckgläschen anwandte, also keinen Druck, dennoch plötzlich das Harnkanälchen von selbst abbrach. Um die Gefässe zu sehen und die Art und Weise wie sie zur Kapsel sich begeben und letztere wie auf einem Stiele auf dem Gefässchen sitzt, ist es besser ein grösseres Stück der Nierensubstanz vorsichtig auszubreiten, und dann zu beobachten. Bisweilen kam es mir bei solchen Präparaten vor, als wenn sich dann Malpighische Knäuel in schlingenförmigen Anfängen der Harnkanälchen befanden, wie sie Gerlach beschrieben hat, so dass nach zwei Seiten von einer erweiterten Stelle die Harnkanälchen abgingen. In neuerer Zeit hat v. Wittich eine besondere Methode der Nierenpräparation zur mikroskopischen Untersuchung angewandt. Er legt die Nieren in verdünnte Salpetersäure, kocht sie einmal auf, lässt sie dann trocknen und macht darauf feine Schnitte, nachdem er die Schnittfläche etwas angefeuchtet hat. Ich habe diese Methode nicht versucht; aber aus den Abbildungen sieht man, dass sie gut ist. Ich freue mich, dass, wie ich aus seiner Abhandlung ersehe, wir zu gleichen Resultaten gekommen sind. Hingegen kann ich weder Gerlach, noch Kölliker, noch Victor Carus beistimmen, wenn sie auf dem Malpighischen Knäuel ein dasselbe selbstständig überkleidendes Epithelium sehen. Auch beim Frosche sehe ich eben so wenig wie bei den Fischen ein Epithelium auf den Knäueln, und einige male wo es mir schien, als wenn ich ein Paar sehr blasse Zellen mit Kernen am Rande sah, sind es meiner Ansicht nach die Epithelien der Kapsel selber gewesen. Sowohl in der Kapsel, als im Anfange der Harnkanälchen, selbst im weiteren Verlauf der letzteren, habe ich Bewegungen, ähnlich der Flimmerbewegung, gesehen; indess kann hier auch ein Irrthum von meiner Seite sein, da ich keine Flimmerglieder darstel-

len konnte. Der Analogie nach ist aber bei den Fischen wahrscheinlich ebenso Flimmerbewegung vorhanden wie bei den Amphibien.

Zum Schlusse noch folgende Notiz, die, genau genommen, nicht hierher gehört, die ich aber beiläufig mittheilen will. Die Untersuchung der Harnblase der Fische zeigte mir zu meiner Verwunderung, dass sie, wie der Dünndarm, mit Zotten versehen, welche ein Cylinderepithelium tragen. Vorläufig will ich bloss bemerken, dass sie besonders schön und gross bei *Gadus lota* sind. Ueber die Einzelheiten werde ich nächstens etwas veröffentlichen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. stellt die Kapsel mit den von ihr entspringenden Harnkanälchen und darin sitzendem Malpighischen Knäuel dar. Das Harnkanälchen ist an einer Stelle zusammengerollt. Der dunkle Inhalt (Harnsalze) erlaubt nicht die einzelnen Harnröhrchenepithelien zu sehen.

Fig. 2. zeigt ein grösseres mit 4 von ihm entspringenden Stämmchen, welche zur Bildung des Gefässknäuels abgehen.

1. das grössere Gefäss.

2. 4. 5. 6. die kleineren von ihm abgehenden Gefässe. Die Gefässe 2 und 4 tragen Kapseln — bis 5 und 6 sind sie fortgelassen. Das Gefäss 2 geht in die Kapsel, schlingt sich vielfach herum und tritt als Gefäss 3 heraus.

Die von 4 versorgte Kapsel giebt das schematische Bild zur Versinnlichung der einzelnen Verhältnisse, des Abgangs des Harnkanälchens, der inneren Wand, der äusseren Wand der Kapsel, des darin liegenden Gefässknäuels.

G. Gefässknäuel.

H. K. Harnkanälchen.

H. äussere Wand der Kapsel.

I. innere Wand der Kapsel.

L. Grund der Kapsel nach Abnahme der vorderen Wand.

M. Höhle des Harnkanälchens.

BULLETIN DES SEANCES DE LA CLASSE.

SEANCE DU 3 (15) OCTOBRE 1851.

Lecture ordinaire.

M. Bouniakovsky lit une Note sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide.

Lecture extraordinaire.

M. Brandt lit un mémoire intitulé: *Bemerkungen über die Weichen- oder Leistenriisen der Gazellen.*

Ces deux pièces seront insérées dans le Bulletin.

Rapport.

M. Baer lit le 3^{me} et le 4^{me} rapports au nom de la Commission qu'il dirige pour la recherche des causes qui déterminent la diminution

du produit de la pêche et des moyens d'y remédier. La Classe en adressera des copies à M. le Ministre de l'instruction publique.

Propositions.

M. Kupffer annonce à la Classe que M. le capitaine Anitchkov, attaché au Corps des Cadets d'Orenbourg, correspondant de l'Observatoire physique central, et faisant des observations météorologiques à Orenbourg depuis plusieurs années déjà, a proposé à Leurs Excellences le Gouverneur général M. de Pérovsky et le chef d'état major des écoles militaires M. le général Rostovtsov, de fonder un observatoire magnétique à Orenbourg, et que cette proposition a été accueillie avec bienveillance, mais que M. le général Rostovtsov desir, avant tout, d'avoir là dessus l'avis de l'Académie des Sciences. M. Kupffer prie donc la Classe de bien vouloir écrire au chef de l'état major des écoles militaires et lui recommander la fondation d'un observatoire magnétique au Corps des cadets à Orenbourg. Un tel établissement, au dire de M. Kupffer, présenterait non seulement de grands avantages aux études magnétiques, mais formant le centre de toutes les stations météorologiques des provinces environnantes, dont il existe déjà plusieurs et dont on pourrait encore créer d'autres, il contribuerait puissamment à compléter nos connaissances très peu satisfaisantes encore relativement à la climatologie d'une des parties les plus intéressantes, sous ce rapport, de la Russie. M. Anitchkov, dont l'activité est déjà connue depuis plusieurs années, est un observateur consciencieux et plein de zèle, et l'on peut donc s'attendre qu'un nouvel établissement magnétique prospérerait sous sa direction, surtout si la Classe veut bien lui envoyer des instructions. Le Secrétaire est chargé d'y pourvoir.

Le même Académicien annonce à la Classe que l'Académie des sciences et belles lettres de Dijon, en lui faisant transmettre par M. le professeur Alexis Perrey un exemplaire de ses Mémoires de 1849 et 1850, pour l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg, l'a prié de lui écrire, s'il ne serait pas possible d'établir un échange entre les Mémoires des deux Académies; elle n'a pas osé s'adresser directement et officiellement à l'Académie de St. Pétersbourg, parcequ'elle n'a que peu de chose à offrir contre les envois de l'Académie de St. Pétersbourg, ne publiant qu'un seul volume in 8° par an. M. Kupffer en présentant à la Classe les deux volumes des Mémoires de l'Académie de Dijon, la prie de bien vouloir prendre une décision à ce sujet. Résolu d'offrir à l'Académie de Dijon, en revanche, les deux Bulletins de l'Académie.

Communications.

M. Struve met sous les yeux de la Classe le recueil des observations de l'éclipse du soleil, faites à Varsovie et réunies dans un rapport général adressé par M. le Curateur, conseiller d'état actuel Moukhanov, à M. le Ministre de l'instruction publique. Ce rapport, ainsi que les nombreuses communications adressées directement à l'Académie, font preuve non seulement des dispositions sages, ordonnées par M. Moukhanov, mais encore de la part active et immédiate qu'il a prise à ces observations. M. Struve propose de lui en témoigner les remerciements de l'Académie. Approuvé.

Le même Académicien produit deux dessins de Saturne d'après les observations de M. Bond de l'an 1850 et de M. O. Struve de l'an 1851, et il fait observer à la Classe les changements qui se sont opérés, dans ce laps de temps, dans l'aspect de l'anneau. Il annonce à la Classe un mémoire à ce sujet de M. son fils.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique annonce à M. le Vice-

Président que, sur le rapport de M. le Ministre, Sa Majesté l'Empereur a daigné très gracieusement conférer l'ordre de St. Stanislas 2^{de} Classe à M. Hansteen, directeur de l'observatoire de Christiania en Norvège, et celui de St. Anne 3^{me} Classe à M. Cloumann, lieutenant du génie de Norvège, en récompense de leur coopération active dans la mesure de l'arc de méridien qui passe par la territoire norvégien.

Le Curateur de l'arrondissement universitaire de Varsovie adresse à l'Académie le recueil des observations originales de l'éclipse du soleil faites par les maîtres et employés des divers établissements de son ressort, selon les instructions qui leur avaient été données à ce sujet.

M. le Gouverneur militaire de Vilna et Gouverneur-Général de Grodno, Minsk et Kowno, annonce à l'Académie que désirant contribuer sa part aux travaux météorologiques de Russie, il a formé le projet de fonder des stations météorologiques et magnétiques dans les villes des gouvernements confiés à son administration, que l'Académie voudra bien lui indiquer. M. Kupffer, à qui le Secrétaire perpétuel avait communiqué l'office de M. l'aide de camp général Bibikov, adresse à l'Académie un rapport sur la meilleure distribution de ces stations, sur leur organisation intérieure et sur les frais que réclamerait leur fondation et leur entretien. La Classe ayant approuvé le rapport de M. Kupffer résolu d'en adresser une copie à M. de Bibikov, en l'invitant, pour la station centrale de Vilna, de se concerter avec le directeur de l'observatoire astronomique de cette ville.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges mathématiques et astronomiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome I. 3^{me} livraison. p. 215 — 332. Prix 55 Cop. arg. — 18 Ngr.

Contenu :

- W. STRUVE. H. C. Schumacher. Biographische Skizze. 215
D. G. LINDHAGEN. Bericht an den Herrn Director der Hauptsternwarte, über die im Sommer 1850 ausgeführte Expedition nach dem Norwegischen Finnmarken. 225
P. H. FUSS. Supplément à notre rapport relatif à la succession littéraire de Léonard Euler. 258
Dr. CLAUSEN. Ueber den Werth des Kettenbruchs

$$a + b$$

$$a + 1 + b + 1$$

$$a + 2 + b + 2$$

$$a + 3 + \text{etc.}$$

- wenn b grösser als $a + 1$ ist. 271
Le même. Ueber die Form architektonischer Säulen. 279
OTTO STRUVE. Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am 28 (16) Juli 1851 in Lomsa. (Mit zwei Tafeln in Steindruck). . . 295
M. OSTROGRADSKY. Note sur le traité de trigonométrie à l'usage des écoles militaires. 309
Dr. CLAUSEN. Ueber den Einfluss der Umdrehung und der Gestalt der Erde auf die scheinbaren Bewegungen an der Oberfläche derselben. 313

Emis le 24 octobre 1851.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперскаго), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 2. Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi. SOMOFF. 3. Remarques sur la structure des glandes inguinales des gazelles. BRANDT.

MÉMOIRES.

2. DÉMONSTRATION DE QUELQUES FORMULES ELLIPTIQUES DE C. G. J. JACOBI; PAR M. J. SOMOFF.
(Lu le 17 octobre 1851.)

L'un des plus beaux mémoires de l'illustre C. G. J. Jacobi, enlevé à la science par une mort précoce, a pour objet l'application des fonctions elliptiques à la théorie de la rotation d'un corps solide. Ce mémoire est inséré dans le 39^{me} tome du Journal de Crelle, et contient la démonstration des formules publiées d'abord dans l'extrait de la lettre adressée par Jacobi à l'Académie des sciences de Paris (Comptes rendus hebdomadaires, 30 juillet 1849, No. 5 et le Journal de M. Liouville T. XIV, 1849). Mais on n'y trouve pas la démonstration des formules numérotées dans la lettre par: (1), (2) (8), auxquelles l'auteur attribue une grande importance dans la théorie des fonctions elliptiques. Je montrerai ici comment on parvient à ces formules remarquables en partant des principes donnés dans les *Fundamenta nova theoriae functionum ellipticarum*.

Les expressions des fonctions $\Theta(u)$, $H(u)$ en produits infinis (*Fundamenta nova* § 61) donnent

$$Z = \frac{\Theta\left(\frac{2Kx}{\pi} + \frac{2Ky}{\pi}\right)}{H\left(\frac{2Ky}{\pi}\right)} = \frac{[1 - 2q \cos 2(x+y) + q^2] [1 - 2q^3 \cos 2(x+y) + q^6] \dots}{2q^{\frac{1}{2}} \sin y [1 - 2q^2 \cos 2y + q^4] [1 - 2q^4 \cos 2y + q^8] \dots}$$

Faisant $e^{2ix} = v$, $e^{2iy} = z$, $i = \sqrt{-1}$, on trouve

$$1 - 2q^n \cos 2y + q^{2n} = (1 - q^n e^{2iy}) (1 - q^n e^{-2iy}) \\ = (1 - q^n z) (1 - q^n z^{-1})$$

$$1 - 2q^n \cos 2(x+y) + q^{2n} = (1 - q^n v z) (1 - q^n v^{-1} z^{-1})$$

$$\sin y = \frac{z - 1}{2iz^{\frac{1}{2}}},$$

donc

$$Z = \frac{z^{\frac{1}{2}} [(1 - qvz)(1 - q^3vz) \dots] [(1 - qv^{-1}z^{-1})(1 - q^3v^{-1}z^{-1}) \dots]}{q^{\frac{1}{2}} (z - 1) [(1 - q^2z)(1 - q^4z) \dots] [(1 - q^2z^{-1})(1 - q^4z^{-1}) \dots]}$$

Cette fonction de z peut être décomposée en fractions simples sous la forme

$$Z = \frac{z^{\frac{1}{2}}}{q^{\frac{1}{2}}} \left(\frac{A_0}{z-1} + \sum_1^{\infty} \frac{A_m}{1-q^{2m}z} + \sum_1^{\infty} \frac{B_m}{z-q^{2m}} \right).$$

Pour déterminer les coefficients: A_0 , A_m , B_m on aura

$$A_0 = \left[\frac{q^{\frac{1}{2}} Z(s-1)}{t^{\frac{1}{2}}} \right]_{s=1} = \frac{[(1-q\nu)(1-q^3\nu)\dots][(1-q\nu^{-1})(1-q^3\nu^{-1})\dots]}{[(1-q^2)(1-q^4)\dots][(1-q^2)(1-q^4)\dots]} \quad (a)$$

$$A_m = \left[\frac{q^{\frac{1}{2}} Z(1-q^{2m})}{t^{\frac{1}{2}}} \right]_{s=q^{2m}} = \frac{(1-q^{1-2m}\nu)(1-q^{3-2m}\nu)\dots(1-q^{1-2m}\nu^{-1})(1-q^{3-2m}\nu^{-1})\dots}{(q^{2m}-1)(1-q^{2-2m})\dots(1-q^{2-2m})(1-q^{4-2m})\dots(1-q^{2-2m})(1-q^2)\dots}$$

$$= -q^m \nu^m A_0$$

$$B_m = \left[\frac{q^{\frac{1}{2}} Z(s-q^{2m})}{t^{\frac{1}{2}}} \right]_{s=q^{2m}} = \frac{q^{2m}(1-q^{1+2m}\nu)(1-q^{3+2m}\nu)\dots(1-q^{1+2m}\nu^{-1})(1-q^{3+2m}\nu^{-1})\dots(1-q^{1+2m}\nu^{-1})\dots}{(q^{2m}-1)(1-q^{2+2m})\dots(1-q^{2+2m})(1-q^{4+2m})\dots(1-q^{2+2m})(1-q^2)\dots}$$

$$= q^m \nu^{-m} A_0,$$

ainsi

$$Z = \frac{t^{\frac{1}{2}} A_0}{q^{\frac{1}{2}}} \left(\frac{1}{s-1} - \sum_1^{\infty} \frac{q^m \nu^m}{1-q^{2m}s} + \sum_1^{\infty} \frac{q^m \nu^{-m}}{1-q^{2m}s-1} \right)$$

Posant

$$\frac{2Kx}{\pi} = u, \quad \frac{2Ky}{\pi} = ai = ibK',$$

on aura

$$z = e^{-\frac{\pi bK'}{K}} = q^b, \quad \nu^m = e^{2mix} = e^{\frac{i\pi u}{K}}, \quad Z = \frac{\Theta(u+ai)}{H(ai)}$$

par conséquent

$$\frac{\Theta(u+ai)}{H(ai)} = \frac{t A_0}{q^{\frac{1}{2}}} \left(\frac{q^{\frac{1}{2}}}{q^b-1} - \sum_1^{\infty} \frac{q^{m+\frac{1}{2}} e^{2mix}}{1-q^{2m+b}} + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m-\frac{1}{2}} e^{-2mix}}{1-q^{2m-b}} \right) \quad (b)$$

Déterminons maintenant la valeur de A_0 . Or d'après l'expression de $\Theta(u)$, on a

$$\frac{\Theta(u)}{\Theta(o)} = \frac{[(1-q\nu)(1-q^3\nu)\dots][(1-q\nu^{-1})(1-q^3\nu^{-1})\dots]}{[(1-q)(1-q^3)\dots]^2},$$

ce qui réduit la formule (a) à

$$A_0 = \frac{\Theta(u) [(1-q)(1-q^3)\dots]^2}{\Theta(o) [(1-q^2)(1-q^4)\dots]^2}.$$

Mais par une formule de la page (89) des *Fundamenta nova*,

$$\frac{[(1-q)(1-q^3)\dots]^2}{[(1-q^2)(1-q^4)\dots]^2} = \frac{\pi q^{\frac{1}{4}}}{k^{\frac{1}{2}} K};$$

donc

$$A_0 = \frac{\Theta(u) \cdot \pi q^{\frac{1}{4}}}{\Theta(o) k^{\frac{1}{2}} K}$$

et comme

$$\sqrt{\frac{2K}{\pi}} = \Theta(K) = \Theta_1(o), \quad \sqrt{\frac{2kK}{\pi}} = H(K) = H_1(o)$$

on a

$$\frac{\pi}{k^{\frac{1}{2}} K} = \frac{2}{\Theta_1(o) H_1(o)}$$

et par suite

$$A_0 = \frac{2\Theta(u) \cdot q^{\frac{1}{4}}}{\Theta(o) \Theta_1(o) H_1(o)}.$$

Après avoir substitué cette valeur de A_0 dans la formule (b), celle-ci se transformera en

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{i\Theta(u+ai)}{2H(ai)\Theta(u)} = \frac{q^{\frac{1}{2}}}{1-q^b} + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m+\frac{1}{2}} e^{2mix}}{1-q^{2m+b}} - \sum_1^{\infty} \frac{q^{m-\frac{1}{2}} e^{-2mix}}{1-q^{2m-b}} \quad (c)$$

Mettent $-u$ au lieu de u et remarquant que $\Theta(-u+ai) = \Theta(u-ai)$, $\Theta(-u) = \Theta(u)$, on verra que cette formule se réduit à

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{i\Theta(u-ai)}{2H(ai)\Theta(u)} = \frac{q^{\frac{1}{2}}}{1-q^b} + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m+\frac{1}{2}} e^{-2mix}}{1-q^{2m+b}} - \sum_1^{\infty} \frac{q^{m-\frac{1}{2}} e^{2mix}}{1-q^{2m-b}} \quad (d)$$

Prenant la somme et la différence des valeurs (c) et (d) on obtiendra

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{i[\Theta(u+ai) + \Theta(u-ai)]}{2H(ai)\Theta(u)} = \frac{2q^{\frac{1}{2}}}{1-q^b} - 2(q^{-\frac{1}{2}} - q^{\frac{1}{2}}) \sum_1^{\infty} \frac{q^m (1+q^{2m}) \cos(2mx)}{(1-q^{2m+b})(1-q^{2m-b})} \quad (e)$$

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{i[\Theta(u+ai) - \Theta(u-ai)]}{2H(ai)\Theta(u)} = 2(q^{-\frac{1}{2}} + q^{\frac{1}{2}}) \sum_1^{\infty} \frac{q^m (1-q^{2m}) \sin(2mx)}{(1-q^{2m+b})(1-q^{2m-b})} \quad (f)$$

Telles sont précisément les formules (1) et (2) de la lettre de Jacobi. Les formules (3) et (4) peuvent aussi être déduites des formules (c) et (d). En effet, les formules rapportées au commencement de la page 101 du No. cité des Comptes rendus et qui ne diffèrent pas pour le fond des formules du § 62 des *Fundamenta nova*, donnent

$$\frac{H(u+at)}{\Theta(at)} = -e^{-ix} \frac{\Theta[u-t(K'-a)]}{H[t(K'-a)]}$$

En vertu de cette formule et de (d) dans laquelle on changera a en $K' - a$, et par suite b en $1 - b$, on trouvera

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H(u+at)}{2\Theta(at)\Theta(u)} = -\frac{1}{i} \left(\frac{q^{\frac{1}{2}} - \frac{b}{2} e^{-ix}}{1 - q^{1-b}} + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m+\frac{1}{2}} - \frac{b}{2} e^{-(2m+1)ix}}{1 - q^{2m+1-b}} - \sum_1^{\infty} \frac{q^{m-\frac{1}{2}} + \frac{b}{2} e^{(2m-1)ix}}{1 - q^{2m-1+b}} \right) \quad (g)$$

Substituant $-u$ à u et remarquant que $H(-u+at) = -H(u-at)$, cette formule se réduit à

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H(u-at)}{2\Theta(at)\Theta(u)} = \frac{1}{i} \left(\frac{q^{\frac{1}{2}} - \frac{b}{2} e^{ix}}{1 - q^{1-b}} + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m+\frac{1}{2}} - \frac{b}{2} e^{(2m+1)ix}}{1 - q^{2m+1-b}} - \sum_1^{\infty} \frac{q^{m-\frac{1}{2}} + \frac{b}{2} e^{-(2m-1)ix}}{1 - q^{2m-1+b}} \right) \quad (h)$$

En faisant la somme et la différence des formules (g) et (h) on obtiendra:

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H(u+at) + H(u-at)}{2\Theta(at)\Theta(u)} = \frac{2q^{\frac{1}{2}} - \frac{b}{2} \sin x}{1 - q^{1-b}} + 2 \sum_1^{\infty} \frac{q^{m+\frac{1}{2}} - \frac{b}{2} \sin(2m+1)x}{1 - q^{2m+1-b}} + 2 \sum_1^{\infty} \frac{q^{m-\frac{1}{2}} + \frac{b}{2} \sin(2m-1)x}{1 - q^{2m-1+b}}$$

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H(u+at) - H(u-at)}{2i\Theta(at)\Theta(u)} = \frac{2q^{\frac{1}{2}} - \frac{b}{2} \cos x}{1 - q^{1-b}} + 2 \sum_1^{\infty} \frac{q^{m+\frac{1}{2}} - \frac{b}{2} \cos(2m+1)x}{1 - q^{2m+1-b}} - 2 \sum_1^{\infty} \frac{q^{m-\frac{1}{2}} + \frac{b}{2} \cos(2m-1)x}{1 - q^{2m-1+b}}$$

et réunissant les termes semblables par rapport aux $\sin$ et $\cos$, on aura

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H(u+at) + H(u-at)}{2\Theta(at)\Theta(u)} = 2 \left(q^{\frac{1}{2}} + q^{-\frac{b}{2}} \right) \sum_0^{\infty} \frac{q^{\frac{2m+1}{2}} (1 - q^{2m+1}) \sin(2m+1)x}{(1 - q^{2m+1+b}) (1 - q^{2m+1-b})} \quad (l)$$

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H(u+at) - H(u-at)}{2i\Theta(at)\Theta(u)} = 2 \left(q^{-\frac{b}{2}} - q^{\frac{1}{2}} \right) \sum_0^{\infty} \frac{q^{\frac{2m+1}{2}} (1 + q^{2m+1}) \cos(2m+1)x}{(1 - q^{2m+1+b}) (1 - q^{2m+1-b})} \quad (k)$$

Ce sont les formules (3) et (4) de la lettre *).

Pour parvenir aux formules (7) et (8), décomposons en fractions simples l'expression

$$\frac{\Theta_1(u+at)}{H_1(at)} = \frac{z^{\frac{1}{2}} (1+q^b z) (1+q^{2b} z) \dots (1+q^{b-1} z^{b-1}) (1+q^{b+1} z^{b+1}) \dots}{q^{\frac{1}{4}} (1+z) (1+q^2 z) (1+q^4 z) \dots (1+q^{2b-2} z^{b-1}) (1+q^{2b} z^{b-1}) \dots}$$

Posant

$$\frac{\Theta_1(u+at)}{H_1(at)} = \frac{z^{\frac{1}{2}}}{q^{\frac{1}{4}}} \left(\frac{A_0}{1+z} + \sum_1^{\infty} \frac{A_m}{1+q^{2m} z} + \sum_1^{\infty} \frac{B_m}{z+q^{2m}} \right)$$

*) Il s'est introduit quelques fautes d'impression dans l'extrait de la lettre de Jacobi. Dans les formules (3) et (4) au lieu de $\sqrt{q(1-q)} \dots \sqrt{q^3(1-q^3)} \dots$ on doit lire $q^{\frac{1}{2}}(1-q), q^{\frac{3}{2}}(1-q^3), \dots$ et dans les formules (4) et (5) au lieu de $\sqrt{q(1+q)}, \sqrt{q^3(1+q^3)} \dots$ on doit lire $q^{\frac{1}{2}}(1+q), q^{\frac{3}{2}}(1+q^3), \dots$

on trouvera

$$A_0 = \frac{[(1-q^b)(1-q^{2b}) \dots] [(1-q^{b-1})(1-q^{2b-2}) \dots]}{[(1-q^2)(1-q^4) \dots] [(1-q^2)(1-q^4) \dots]}$$

$$= \frac{2\Theta(u)q^{\frac{1}{4}}}{H_1(o)\Theta(o)\Theta_1(o)}$$

$$A_m = q^m \nu^m A_0, \quad B_m = q^m \nu^{-m} A_0,$$

donc

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{\Theta_1(u+at)}{2H_1(at)\Theta(u)} = \frac{z^{\frac{1}{2}}}{1+z} + \sum_1^{\infty} \frac{q^m \nu^m z^{\frac{1}{2}}}{1+q^{2m} z} + \sum_1^{\infty} \frac{q^m \nu^{-m} z^{-\frac{1}{2}}}{1+q^{2m} z^{-1}}$$

$$= \frac{q^{\frac{b}{2}}}{1+q^b} + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m+\frac{b}{2}} e^{2mix}}{1+q^{2m+b}} + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m-\frac{b}{2}} e^{-2mix}}{1+q^{2m-b}}$$

et changeant u en $-u$, on aura

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{\Theta_1(u-at)}{2H_1(at)\Theta(u)} = \frac{q^{\frac{b}{2}}}{1+q^b} + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m+\frac{b}{2}} e^{-2mix}}{1+q^{2m+b}} + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m-\frac{b}{2}} e^{2mix}}{1+q^{2m-b}} \quad (l)$$

De ces deux formules on déduit les formules (7) et (8) de la lettre, savoir:

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{\Theta_1(u+at) + \Theta_1(u-at)}{2H_1(at)\Theta(u)} = \frac{2q^{\frac{b}{2}}}{1+q^b} + 2 \left(q^{\frac{b}{2}} + q^{-\frac{b}{2}} \right) \sum_1^{\infty} \frac{q^m (1+q^{2m}) \cos(2mx)}{(1+q^{2m+b}) (1+q^{2m-b})} \quad (m)$$

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{\Theta_1(u+af) - \Theta_1(u-af)}{2iH_1(af)\Theta(u)} \\ = 2(q^{-\frac{b}{2}} - q^{\frac{b}{2}}) \sum_1^{\infty} \frac{q^m(1-q^{2m}) \sin(2mx)}{(1+q^{2m+b})(1+q^{2m-b})} \quad (m)$$

Au moyen de la formule (f), eu égard aux formules de la page 101 du No. 5 des Comptes rendus, on aura

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H_1(u+af)}{2\Theta_1(af)\Theta(u)} \\ = H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{e^{-ix} \Theta_1[u-i(K'-a)]}{2H_1[i(K'-a)]\Theta(u)} \\ = \frac{q^{\frac{1}{2}-\frac{b}{2}} e^{-ix}}{1+q^{1-b}} + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m+\frac{1}{2}-\frac{b}{2}} e^{-(2m+1)x}}{1+q^{2m+1-b}} \\ + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m-\frac{1}{2}+\frac{b}{2}} e^{(2m-1)x}}{1+q^{2m-1+b}}$$

par suite, changeant u en $-u$,

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H_1(u-af)}{2\Theta_1(af)\Theta(u)} = \frac{q^{\frac{1}{2}-\frac{b}{2}} e^{ix}}{1+q^{1-b}} \\ + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m+\frac{1}{2}-\frac{b}{2}} e^{(2m+1)x}}{1+q^{2m+1-b}} + \sum_1^{\infty} \frac{q^{m-\frac{1}{2}+\frac{b}{2}} e^{-(2m-1)x}}{1+q^{2m-1+b}}$$

Si l'on prend la somme et la différence de ces deux valeurs, et que l'on réunisse les termes semblables par rapport aux $\sin$ et $\cos$, on trouvera définitivement les formules (5) et (6) de la lettre:

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H_1(u+af) + H_1(u-af)}{2\Theta_1(af)\Theta(u)} \\ = 2(q^{-\frac{b}{2}} + q^{\frac{b}{2}}) \sum_0^{\infty} \frac{q^{\frac{2m+1}{2}} (1+q^{2m+1}) \cos(2m+1)x}{(1+q^{2m+1+b})(1+q^{2m+1-b})} \quad (p)$$

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H_1(u-af) - H_1(u+af)}{2i\Theta_1(af)\Theta(u)} \\ = 2(q^{-\frac{b}{2}} - q^{\frac{b}{2}}) \sum_0^{\infty} \frac{q^{\frac{2m+1}{2}} (1-q^{2m+1}) \sin(2m+1)x}{(1+q^{2m+1+b})(1+q^{2m+1-b})} \quad (q)$$

De ces formules on peut tirer d'autres de la même espèce, par la substitution de $K-u$ à u . Or cela revient à changer les fonctions

$$\Theta(u), \quad \Theta_1(u), \quad H(u), \quad H_1(u)$$

respectivement en

$$\Theta_1(u), \quad \Theta(u), \quad H_1(u), \quad H(u),$$

et x en $\frac{\pi}{2} - x$; ce qui convertira les formules: (e), (f), (i), k), (m), (n), (p), (q) en celle-ci:

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{i[\Theta_1(u+af) + \Theta_1(u-af)]}{2H(af)\Theta_1(u)} \\ = \frac{2q^{\frac{b}{2}}}{1-q^b} - 2(q^{-\frac{b}{2}} - q^{\frac{b}{2}}) \sum_1^{\infty} \frac{(-1)^m q^m (1+q^{2m}) \cos(2mx)}{(1-q^{2m+b})(1-q^{2m-b})}$$

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{\Theta_1(u+af) - \Theta_1(u-af)}{2H(af)\Theta_1(u)} \\ = 2(q^{-\frac{b}{2}} + q^{\frac{b}{2}}) \sum_1^{\infty} \frac{(-1)^m q^m (1-q^{2m}) \sin(2mx)}{(1-q^{2m+b})(1-q^{2m-b})}$$

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H_1(u+af) + H_1(u-af)}{2\Theta(af)\Theta_1(u)} \\ = 2(q^{-\frac{b}{2}} + q^{\frac{b}{2}}) \sum_0^{\infty} \frac{(-1)^m q^{\frac{2m+1}{2}} (1-q^{2m+1}) \cos(2m+1)x}{(1-q^{2m+1+b})(1-q^{2m+1-b})}$$

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H_1(u-af) - H_1(u+af)}{2i\Theta(af)\Theta_1(u)} \\ = 2(q^{-\frac{b}{2}} - q^{\frac{b}{2}}) \sum_0^{\infty} \frac{(-1)^m q^{\frac{2m+1}{2}} (1+q^{2m+1}) \sin(2m+1)x}{(1-q^{2m+1+b})(1-q^{2m+1-b})}$$

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{\Theta(u+af) + \Theta(u-af)}{2H_1(af)\Theta_1(u)} \\ = \frac{2q^{\frac{b}{2}}}{1+q^b} + 2(q^{-\frac{b}{2}} + q^{\frac{b}{2}}) \sum_1^{\infty} \frac{(-1)^m q^m (1+q^{2m}) \cos(2mx)}{(1+q^{2m+b})(1+q^{2m-b})}$$

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{\Theta(u-af) - \Theta(u+af)}{2iH_1(af)\Theta_1(u)} \\ = 2(q^{-\frac{b}{2}} - q^{\frac{b}{2}}) \sum_1^{\infty} \frac{(-1)^m q^m (1-q^{2m}) \sin(2mx)}{(1+q^{2m+b})(1+q^{2m-b})}$$

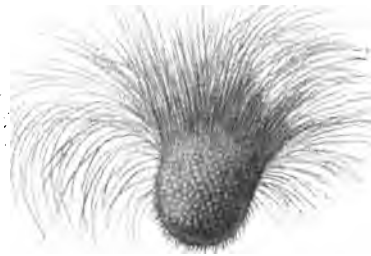
$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H(u+af) + H(u-af)}{2\Theta_1(af)\Theta_1(u)} \\ = 2(q^{-\frac{b}{2}} + q^{\frac{b}{2}}) \sum_0^{\infty} \frac{(-1)^m q^{\frac{2m+1}{2}} (1+q^{2m+1}) \sin(2m+1)x}{(1+q^{2m+1+b})(1+q^{2m+1-b})}$$

$$H_1(o) \Theta(o) \Theta_1(o) \frac{H(u-af) - H(u+af)}{2i\Theta_1(af)\Theta_1(u)} \\ = 2(q^{-\frac{b}{2}} - q^{\frac{b}{2}}) \sum_0^{\infty} \frac{(-1)^m q^{\frac{2m+1}{2}} (1-q^{2m+1}) \cos(2m+1)x}{(1+q^{2m+1+b})(1+q^{2m+1-b})}$$

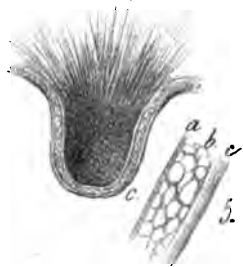
Ces formules peuvent servir pour calculer les rapports des cosinus:

$$\frac{a}{\gamma''}, \quad \frac{a'}{\gamma''}, \quad \frac{\beta}{\gamma''}, \quad \frac{\beta'}{\gamma''}, \quad \frac{\gamma}{\gamma''}, \quad \frac{\gamma'}{\gamma''}.$$

3



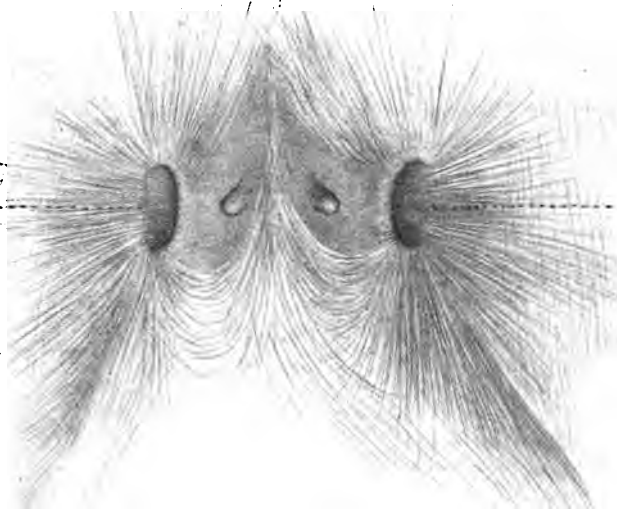
4.



6.



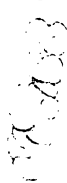
1.



A

A

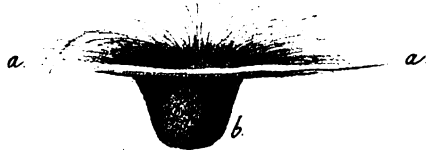
8.



9.



2.

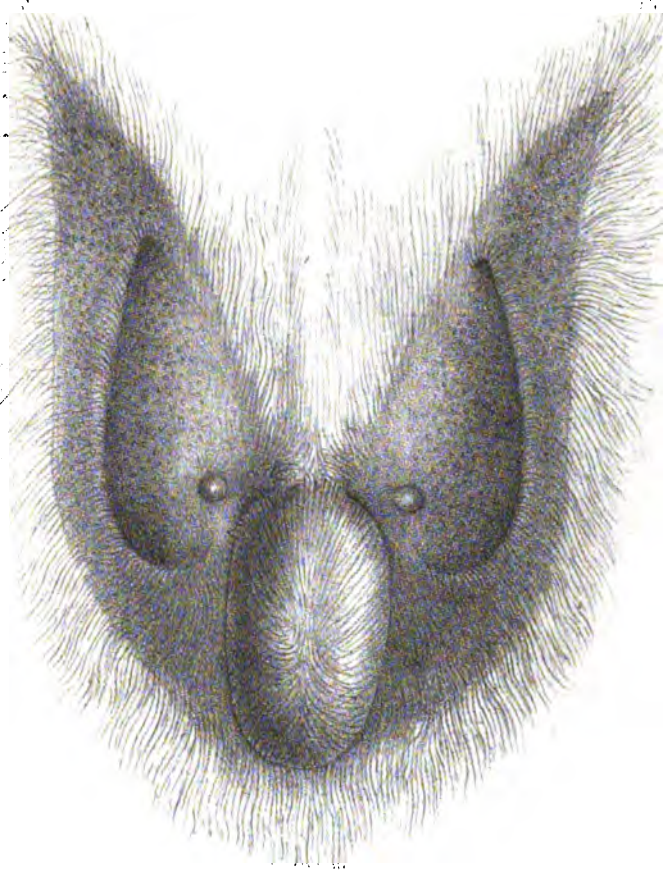


7.



Bermelejer. del.

Pape lith.



3. BEMERKUNGEN ÜBER DEN BAU DER WEICHEN- ODER LEISTENDRÜSEN DER GAZELLEN VON J. F. BRANDT. (Lu le 3 octobre 1851.)

(Mit zwei Tafeln.)

Perrault war der erste, der an zwei Gazellen (*Antilope cervicapra* und *Dorcas*) neben den Zitzen jederseits eine eigenthümliche Drüsentasche beobachtete, die er (*Mémoires pour servir à l'histoire nat. des animaux*, Amsterd. 1758, 4^o I. p. 73) nach dem damaligen Standpunkte der Wissenschaft nur in folgenden Worten beschrieb: „Il y avait à côté et au-dessous des mamelles dans les aines deux cavités comme des poches peu profondes, où la peau était sans poil, de même qu'elle l'est autour des mamelons, mais cette peau était moins lisse, paraissant inégale et comme à grains d'orge. Ces grains étaient percés dans leur milieu et formés par de petites glandes cachées sous la peau, et par ces ouvertures on voyait sortir une matière onctueuse.“

Sonderbar genug hat meines Wissens nach ihm Niemand eine genauere Beschreibung der fraglichen Organe geliefert, obgleich man (namentlich Owen, Ogilby und Sundevall) die bei zahlreichen Arten von Gazellen sahen, ja sie sogar von den beiden letztgenannten Zoologen, als Hülfsmerkmal zur Unterscheidung von Gattungen und Gruppen benutzt wurden.

Nach Perrault fand sie Pallas (*Spicileg. zool. Fasc. I, p. 29*) bei *Antilope cervicapra* wieder auf und beschrieb sie weniger genau als der genannte französische Anatom mit den Worten: „*Inguina nuda area triangulari candidula. In recessu inguinum sinus utrinque sebiferus, lunatus. Papilla lactifera in antico angulo cujusvis areae inguinalis etiam in mare insignis.*“ Später entdeckte er noch ähnliche Drüsentaschen bei *Antilope Saiga* und *gutturosa*. Die fraglichen Drüsentaschen der *Saiga* charakterisirt er (*Spicileg. zool. fasc. XI. p. 38*) als: „*Inguinum sinus nudi olidi fusi, profunde cavati, postice plica a scroto ad femur ducta septi. Ante scroti basin utrinque papillae duae in ipso margine areae inguinalis nuda. In feminis sinus inguinales plicae.*“ Ueber die Weichendrüsens der Kropfgazelle (*Antilope gutturosa*) spricht er sich (ebd. p. 53) in folgenden Worten aus: „*Cavitates inguinales (in potiori sexu) plica lata, flexuosa femorum inclusae, maximae, vix intimo sinu denudatae, sinu sebaceo nullo.*“ In der ausführlicheren Beschreibung der *Antilope Oryx* (ib. p. 66) schweigt er über das Vorkommen solcher Säcke oder Höhlen, während er die Weichen der *Antilope strepsiceros* (p. 70) als *nudiusscula* bezeichnet.

In Cuvier's *Leçons de l'anat. comp.* T. V, p. 255, übersetzt v. Meckel (IV, S. 661) wird nur mit kurzen Worten angedeutet, dass die meisten Antilopen zur Seite neben jeder Zitze einen durch eine Hautfalte gebildeten Beutel besitzen, worin man eine schmierige und riechende Substanz findet. — Im achten Bande der neuen (zweiten) von Duvernoy besorgten Ausgabe der *Leçons* habe ich vergebens nach darauf bezüglichen Bemerkungen gesucht. — Nach der Angabe Meckel's (Ersch's und Gruber's Encyclopädie, Artikel: Antilope, S. 302) sollen sich bei mehreren Gazellenarten, namentlich bei *Dorcas*, in

der Leistengegend zwei, bei *Antilope gutturosa* in der Nabelgegend vor der Vorhaut ein tiefer Beutel finden, worin eine moschusartige Feuchtigkeit abgesondert wird.

A. Desmoulins (*Dictionnaire classique, article Antilope*, p. 440 und 442) erwähnt nur der Inguinaldrüsen der *Antilope Dorcas* und *gutturosa*.

Bei Blainville (*De l'organisation des animaux à Paris* 1822. p. 72) lesen wir die Angabe: „*Dans ces mêmes antilopes on trouve souvent dans l'aine une autre sorte d'amas cryptaux qui verse le fluide qu'il sécrète dans une petite poche formée par un repli de la peau: on la nomme poche inguinale. La peau qui la forme présente à sa surface un grand nombre de petites papilles et au-dessous une substance rouge évidemment glanduleuse. Son usage est tout-à-fait inconnu.*“

In der ersten 1834 erschienenen Ausgabe von Wagner's Lehrbuch der vergleichenden Anatomie heisst es S. 289 nur: Nach Cuvier finden sich neben jeder Zitze ein Paar Beutel, welche eine schmierige, riechende Substanz enthalten, während die zweite Ausgabe, S. 66 ff., darüber schweigt.

Owen entwarf (siehe *Proceed. of the Zoolog. Society of London*. P. IV, 1836, p. 37), um zu ermitteln ob nicht die Entwicklung der Thränensäcke ebenso wie die der Suborbital- Maxillar- und Inguinalsäcke der Gazellen mit einem Zuge ihrer Lebensweise oder ihrem Aufenthaltsorte (Wälder, Gebirge oder Ebenen) in Verbindung stehe, jedoch ohne Erfolg, eine Tabelle, worin 61 Arten von Antilopen erwähnt werden, deren 42, also $\frac{2}{3}$, *pori inguinalis*-besitzen sollen. Er bestätigte also durch umfassendere Untersuchungen, was schon Cuvier meinte, dass die meisten Gazellen in den Leisten Drüsenhöhlen besäßen, ohne jedoch sie speciell zu beschreiben.

Nach Ogilby (ebend. p. 137) kommen bei seinen von der alten Pallas'schen Gattung *Antilope* abgetrennten Gattungen *Antilope* (Typus *Antilope cervicapra*), *Gazella* (Typus *Gazella Dorcas*), *Sylvicapra* (Typus *Antilope mergens*), *Calliope* (Typus *Antilope strepsiceros*) Inguinalporen vor.

Trotz so umfassender Angaben über die Gegenwart von Inguinalsäcken bei sehr vielen Gazellen erwähnt Laurillard (*Dictionn. univers. p. d'Orbigny* T. I, *Antilope*, p. 612 ff.) ihr Vorkommen nur bei einigen Arten als *poches aux aines*, so unter andern auch bei *Antilope leucoryx*, der sie aber nach Owen (a. a. O. S. 38) und Sundevall (*Velenskaps Academ. Handlingar* för år 1844, p. 206) fehlen.

Der letztgenannte treffliche schwedische Naturforscher schreibt den meisten Arten und Gattungen seiner *Sylvicaprina* a. a. O. S. 188), ebenso wie S. 207 und *Velensk. Ak. Handl.* für 1845, S. 265 ff., seiner Familie *Antilopina* Leistengruben zu, ohne jedoch zur näheren anatomischen Kenntniss dieser Organe einen Beitrag zu liefern.

In dem 1847 erschienenen Lehrbuch der vergleichenden Anatomie von Siebold und Stannius, Th. 2, geschieht S. 373 der Inguinaldrüsen nur mit den Worten Erwähnung: die meisten Antilopen besitzen übrigens paarige Inguinaldrüsen

Es schien mir daher zweckmässig die fraglichen Organe eines in einer zu Petersburg befindlichen Menagerie gestorbenen Weibchens der *Antilope Dorcas* näher zu untersuchen und unter meiner Leitung durch bildliche Darstellung verständlichen zu lassen.

§. 1.

Leistendrüsensbeutel einer weiblichen *Antilope Dorcas*.

(Tafel I.)

Zwischen dem vordern Rande der Oberschenkel der Hinterfüsse, drei Linien von jeder der Euterzitzen entfernt, findet sich jederseits eine fast halbmondförmige 6''' lange, mit ihrer hintern Hälfte der Euterwarze gegenüber liegende, von einem erhabenen Hautsaum lippenartig umfasste Spalte (Taf. I. Fig. 1, AA.), die am innern der Zitze zugewendeten bräunlich-schwärzlichen Saume, von dem aus eine schwach rhomboidale, fast kahle, die Zitze enthaltende Stelle nach der haarigen Mittellinie des Bauches verläuft, fast kahl oder wenigstens nur spärlich mit dünnen, kurzen Haaren besetzt erscheint. Dagegen ist der äussere Rand von weissen, strahlig nach den Seiten auslaufenden, wenig dicht angedrückten, längern Haaren umgeben.

Bei genauerer Untersuchung ergibt sich, dass von der Spalte aus nach innen sich die Körperhaut in einem 5 — 6''' langen und etwa eben so breiten, rundlichen Sack in Form einer nach innen bewirkten Einstülpung fortsetzt. Die innere, fleischfarbene, dem Körper zugewendete Fläche dieses Sackes (Fig. 2, b.) erhält zahlreiche Bogenzweige von Blutgefässen der Haut, ebenso wie vom Hautmuskel herrührende Muskelfasern. Die äussere Fläche des Sackes (Taf. I. Fig. 3.), die seiner Organisation und Entstehung zu Folge gleichfalls scheinbar als innere Oberfläche erscheint, zeigt, wenn man den Sack nach aussen umstülpt, ein netzartiges, flach gekörnertes Ansehn und bietet zerstreute, einzeln stehende, zarte, spitze, ziemlich kurze, weiche Haare. Die Ursache des netzartigen Ansehens sind kleine, zahlreiche, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ ''' im Durchmesser enthaltende, rundliche, abgerundet-viereckige oder ovale, etwas abgeplattete, durch netzartige Zwischenräume getrennte, fleischfarbene Drüsen, welche die Mitte der Wand des fraglichen durch Einstülpung der Haut gebildeten Sackes einnehmen und auch beim Durchschnitt desselben (ebd. Fig. 4 und 5) sich als körnige Massen darstellen.

Die Drüsen sondern ein weisses, schmieriges, der verdickten Hautschmiere des Menschen ähnliches, im Geruch dem der Klauendrüsen der Wiederkäuer vergleichbares, etwas bocksähnlich riechendes Sekret ab, das den Grund des Sackes oft ganz anfüllt. Das Sekret wird an der Basis je eines Haares entleert, welches auf der Mitte je eines Drüschens aufsitzt, wovon ich mich durch angewandten Druck auf die Drüsenfläche überzeugte.

Untersucht man die einzelnen Drüsen genauer, so bemerkt man mit Hülfe des Mikroskopes, dass sie aus zahlreichen, gewundenen und geknäuelten Schläuchen (Taf. I. Fig. 7, 8) bestehen, die eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem

Bau der von mir entdeckten und genauer untersuchten Klauendrüsen des Lama zeigen. Wenn die einzelnen Schläuche unter dem Mikroskop zerdrückt werden, so sieht man gelbliche, dendritische, nach Art des Fettes freischwimmende Massen (Sekret), während man auf der Wand der Schläuche rundliche, oft mit kleinen Körnchen oder schwarzen Punkten (*nucleus*) versehene, sehr kleine Bläschen (absondernde Drüsenzellen, wahrnimmt. Der Umstand, dass der Ausführungsgang jedes Drüschens an der Wurzel seines centralen Haares sich findet und, wie oben erwähnt, bei angewendetem Druck ein zähes, in Form eines Fadens hervortretendes Sekret entleert, möchte für die Ansicht sprechen, dass man sie als stark entwickelte Haardrüsen oder Hautdrüsen anzusehen hätte¹⁾.

Die Consistenz des weissen, keineswegs, wie Meckel (a. a. O.) sagt, moschusartig, sondern eher bocksartig riechenden Sekretes wird von Perrault schon ganz richtig als salbenartig bezeichnet.

Erklärung der Abbildungen der ersten auf die Leistendrüsen der *Antilope Dorcas* bezüglichen Tafel.

- Figur 1. Die halbmondförmigen Weichenspalten AA mit den beiden zwischen ihnen befindlichen Brustzitzen in natürlicher Grösse.
- Figur 2. Der Weichendrüsensack von der Seite in natürlicher Grösse die dem Bauche zugekehrte Fläche zeigend. a. oberes, b. unteres Ende desselben.
- Figur 3. Derselbe umgestülpt die innere Fläche mit den durchschimmernden Drüsen zeigend in natürlicher Grösse.
- Figur 4. Der Drüsensack der Länge nach durchschnitten. Die äussere (a) hier scheinbar innere und die innere (c) hier scheinbar äussere Hautwand mit der dazwischen liegenden Drüschenschicht (b).
- Figur 5. Ein etwas vergrössertes Stückchen des Drüsensackes, a. die äussere, c. die innere Hautfläche, b. die Drüschenschicht.
- Figur 6. Ein Stück der innern Fläche des Drüsensackes, acht der Drüsen mit ihrem centralen Haar zeigend, an dessen Basis sich ihr Ausführungsgang befindet, mehrmals vergrössert.
- Figur 7. Ein Stück einer einzelnen Drüse, die sie bildenden gewundenen Schläuche zeigend, vielmal vergrössert.
- Figur 8. Ein einzelner gewundener Schlauch einer Drüse vielmal vergrössert.
- Figur 9. Ein Stückchen eines Drüschenschlauches, sehr stark vergrössert, woran man die absondernden, theilweis mit einem deutlichen Kern (*nucleus*) versehenen Drüsenzellen bemerkt.

1) Eine solche Ansicht erscheint um so palpabler, da sich, wie Remak (Vortrag der Berl. Akad. v. 20. Jan. 1850, Institut, 1851, p. 198) behauptet, die Epidermalgebilde und *Folliculi sebacei* zusammen aus dem peripherischen Theile der obern Keimhaut entwickeln und Kölliker (Mikrosk. Anat. II. 1. S. 192 ff.) zeigt, dass die Haar-drüsen sich aus dem *Stratum Malpighi* der Oberhaut bilden.

§. 2.

Verhalten der Leistendrüsensack bei einem alten Männchen der *Antilope Dama*.

(Tafel II.)

Um auch ein Beispiel des Baues der in Rede stehenden Drüsentaschen bei den Männchen der Antilopen zu geben, liess ich den Bauchtheil eines Felles einer alten männlichen *Antilope Dama* aufweichen und gelangte so zu nachstehenden Beobachtungen.

Neben und vor dem Hodensacke sieht man jederseits eine nur mit einzeln und zerstreut stehenden, dünnern, geraden, spitzen, weichen aber kurzen Haaren besetzte, 3" lange, fast dreieckige, bei oberflächlicher Betrachtung kahl erscheinende Stelle. Der Mitte des jederseits neben dem vordern Rande des Hodensackes gelegenen Zitzenrudimentes gegenüber bildet dieselbe sowohl auf der rechten, als auch auf der linken Seite eine beträchtliche Einsackung, deren äusserer und hinterer Rand eine ansehnliche, hinten höhere, halbmondförmige, sehr kurz und spärlich behaarte Hautfalte darstellt, während der innere vorn und in der Mitte sehr leicht bogenförmig, hinten aber gegen den Hodensack winkelig erscheint. Auf diese Weise entsteht innen neben dem Hodensacke ein länglicher, nach aussen weit geöffneter, fast 3" langer, hinter der Mitte gegen 1" und etwas darüber, vorn nur 3" hoher Beutel. Auf der innern Fläche ist derselbe deutlich, namentlich an den Seitenhälften von mehr ringförmigen, in der Mitte aber von mehr längs verlaufenden Muskelfasern, die dem Hautmuskel ihren Ursprung verdanken, umgeben, wodurch er beweglich erscheint und sich namentlich nach innen oder aussen stülpen lässt. Nicht blos die ganze äussere, die Höhle des Drüsensackes bildende Fläche, sondern selbst seine Umgebung, besonders der innere Umkreis, lässt einzelne, zerstreute, zahlreiche, $\frac{1}{2}$ — 1" von einander entfernte, in der Mitte ein kurzes spitzes, weiches Härchen tragende, $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ " im Durchmesser haltende, rundliche oder längliche Drüsen wahrnehmen, wie bei *Antilope Dorcas*. Im Wesentlichen zeigen also, abgesehen von der etwas veränderten Lage und sehr abweichenden äussern Form und Grösse, die Drüsentaschen ein ähnliches Verhalten, wie bei der letztgenannten Gazellenart. Die Beutel sind indessen bei *Antilope Dama* weiter, was vom Alter und der specifischen Differenz beider Thiere abhängt. Die bei *Dama* weiter auseinander stehenden Drüsen mögen aber wenigstens theilweis dem Eintrocknen, theilweis der beim Trocknen etwas ausgedehnten Haut dies Verhalten verdanken.

Bei einem jungen Kalbe der *A. Dama* waren die länglichen Weichendrüsensack im Verhältniss zur Grösse deutlich vorhanden.

§. 3.

Einige Worte über die Leistendrüsensack der *Saiga-Gazelle*.

Bei beiden Geschlechtern der Saiga-Gazelle kommen ähnlich gelagerte und gebildete, scheinbar kahle, genau genom-

men aber sehr spärlich mit kurzen dünnen Haaren besetzte, drüsenreiche, ansehnliche $2\frac{1}{4}$ — 5" lange, von Pallas bereits gekannte und kurz beschriebene, Stellen in den Weichen neben den Zitzen oder ihren Spuren vor. Die Haut der Weichen erscheint nach hinten zu, wie bei *Dama*, sackförmig nach innen gestülpt, jedoch, wie mir schien, besonders hinten mit zahlreichen und grössern Drüsen besetzt.

Die beiden, die Drüsen enthaltenden, kahlen Stellen sind mehr in die Länge gezogen und schmaler als bei *Dama* und bieten eine verlängert-eirunde oder fast elliptische Form, auch werden dieselben hinten in der Mittellinie des Bauches durch einen breiten, ganz ähnlich der Mitte des Bauches, dicht, aber wie der Hodensack kurz behaarten, drüsenlosen Zwischenraum getrennt. Ihr innerer, den Zitzen zugekehrter Rand erscheint als mässiger, entfernter vom Hodensacke, aber parallel der inneren Fläche verlaufender Bogen. Im Verhältniss zur Körpermasse scheinen sie bei beiden Geschlechtern gleich entwickelt und ähnlich geformt zu sein. — An der Haut eines weiblichen Saiga-Kalbes finde ich die Umrisse der Inguinaldrüsen, abgesehen von der vielleicht weniger tiefen Einsenkung, ähnlich denen der erwachsenen Thiere. Weder Alter noch Geschlecht bedingen also eine wesentlichere, gestaltliche Verschiedenheit.

§. 4.

Ueber sackartige Leistendrüsensack bei andern Gazellen.

Ausser den näher beschriebenen sackartigen Leistendrüsensack bei *Antilope Dorcas*, *Dama* und *Saiga* bemerkte ich auch ähnliche drüsenreiche Einsenkungen in den Weichen von *Antilope mergens*, *Lalandii*, *subgutturosa* und *arabica*, also bei fünf Arten der Gattung *Antilope* (Sundevall l. l. 1845, p. 266 ff.) und einer der Gattung *Sylvicapra* (Sundevall l. l. 1844, p. 190). Die der beiden letztgenannten *A. Dorcas* auch sonst überaus ähnlichen Formen zeigen mit ihr auch in der Gestalt der Inguinalsäcke und ihrer nackten, etwas rhomboidalen Umgebung eine unverkennbare Aehnlichkeit. Die Inguinalsäcke von *Antilope mergens* nähern sich dagegen mehr denen der *Saiga*. Sonderbar ist es, dass ich an zwei, mit dem langen Winterhaar bekleideten, ausgestopften Exemplaren der *A. gutturosa* keine Säcke, sondern behaarte Weichen fand, da sie nach der oben erwähnten Angabe von Pallas (*Spicil. Fasc. XI*, p. 51) ausser einem Vorhautsack (Moschusbeutel) auch *cavitates inguinales* besitzen soll ²⁾.

Aus dem Vergleich der Gestalt der Leistendrüsensack bei *A. Dorcas*, *subgutturosa*, *arabica*, *Dama* und *Saiga* geht übrigens hervor, dass die genannten Organe bei den einander entfernter stehenden Arten, wie *Dorcas*, *Dama* und *Saiga* auch eine grössere Verschiedenheit zeigen, während, wie bereits be-

2) Möglicherweise könnten unter dieser Kategorie von Gazellen einzelne Arten gefunden werden, die Spuren von Falten oder leicht eingedrückte Weichen haben, welche Merkmale indessen beim Abbalgen und Trocknen der Felle oder beim Ausstopfen derselben verloren gehen.

merkt, *A. subgutturosa* und *arabica* mit *Dorcas* im Baue derselben als ihr auch sonst sehr nahe verwandte Arten übereinstimmen.

§. 5.

Ueber zwar vorhandene, aber in keiner sackartigen Ausdehnung liegende oder fehlende Leistendrüsen der Gazellen.

Da das *natura non facit saltus* bei der Beobachtung des verschiedenen Verhaltens an nahe verwandte Formen stets vorschweben muss, so durfte man sich wohl die Frage erlauben, ob die artenreiche Abtheilung der Gazellen bloss Formen mit stark entwickelten sackartigen oder fehlenden Leistendrüsen biete? Die so häufig wahrnehmbare stufenweise Entwicklung oder Verkümmern einzelner Organe bei nahe verwandten Arten, Gattungen oder Gruppen (z. B. die starke Entwicklung der Zibethsäcke bei *Viverra Civetta* und *Zibetha* und ihre bloss Andeutung bei den *Genettes* und den von den letztern durch Zahn- und Fussbau abweichenden, aber sonst sehr ähnlichen Paradoxuren) machte es wahrscheinlich, dass bei genauerer Untersuchung aller oder einer grössern Zahl von Antilopenarten sich auch im Vergleich mit *A. Dorcas*, *Dama* und *Saiga* etc. solche finden möchten, wo nur schwache Andeutungen von Leistensäcken sich wahrnehmen lassen, oder wo selbst die vom höchsten Grade der Entwicklung der Leistendrüsen bedingte, sackartige Einsenkung fehlt, während doch noch nackte oder sehr wenig behaarte, längliche oder eckige, mehr oder minder drüsenreiche Stellen in den Weichen vorhanden sind, bis endlich auch diese schwinden oder mindestens unmerklich erscheinen.

So gering auch die Zahl der Gazellenarten war, deren Häute ich zur Constatirung dieser Verhältnisse untersuchen konnte, so scheinen sie doch vielleicht hinreichend die eben ausgesprochene Vermuthung von der stufenweisen Ausbildung der fraglichen Absonderungsorgane bis zu ihrem Mangel oder mindestens bis zu ihrer Verkümmern im Allgemeinen anzudeuten.

Ein Beispiel, welches direct die nur geringe sackartige Einsenkung constatirte, gelang mir zwar bis jetzt nicht aufzufinden, jedoch weist die kurze Falte und der kürzere sackartige Theil der Leistendrüsen bei *Antilope Dorcas* (Taf. I, Fig. 1, A.) im Vergleich mit dem weit längern bei *Dama* (Taf. II.) und *Saiga* auf die Wahrscheinlichkeit eines solchen Verhaltens unverkennbar hin. Man darf daher wohl kaum daran zweifeln, dass man bei Untersuchung ganzer Thiere die eine oder andere Gazellenart finden werde, wo statt des Sackes eine nackte oder schwach behaarte, drüsenreiche Hautstelle in der Weichengegend den Zitzen gegenüber erscheint, die hinten mehr oder weniger eingedrückt ist, seitlich aber von einer schwachen, faltenartigen Erhebung, oder einer Andeutung derselben begrenzt wird.

Dass statt der faltig begrenzten sackartigen Leistendrüsen bloss ovale längliche oder mehr eckige, fast kahle, mindestens sehr dünn behaarte, weder nach innen sackartig einge-

stülpte, noch von einer Falte begrenzte mehr oder minder mit kleinen Drüsen besetzte Räume in den Weichen neben den Zitzen vorkommen, fand ich an den trockenen oder ausgestopften Häuten mehrerer Gazellenarten. Namentlich sah ich bei *Antilope pygmaea*, *rupestris*, *melanotis*, *Hemprichii* und *pygarga* fast ganz kahle Stellen an denselben Orten, wo bei den oben genannten Gazellen die näher beschriebenen sackartigen, von einem faltenartigen Saum begrenzten, drüsenartigen Einstülpungen liegen.

Sehr kurz behaarte Weichen mit vielleicht doch noch, aber sehr schwach, entwickelten, jedoch keine augenfällige, mindestens eine sehr schwache Absonderung zeigende Drüsen bemerkte ich bei *Antilope furcifera*, *Raama*, *Addax* und *picla*. Die genannten Formen und vermuthlich noch viele andere bilden also vielleicht die Zwischenstufe zwischen den Gazellen mit mehr oder weniger nackten, mehr oder minder drüsenreichen, aber sacklosen Weichen und denen mit dicht und lang behaarten keine eigenthümliche Drüsenabsonderung zeigenden.

Solche lang behaarte Weichen finden sich besonders deutlich beim *Gnu*, also bei den am meisten rinder- und einigermaassen pferdeartigen Formen. Bei den *Gnu's* scheinen die Weichendrüsen ganz ausschliesslich auf die Bedeutung von Haardrüsen reduziert, dürfen also mit Recht als fehlend angesehen werden.

§. 6.

Bedeutung der Leistendrüsen.

Die Lage in der Nähe der Zitzen und eines Theiles der Geschlechtsorgane bei den Männchen, wo sie zur Seite des Hodensackes, also auch nicht weit entfernt von der Ruthe, wahrgenommen werden, möchten schon auf eine Beziehung zu den Geschlechtsorganen hinweisen. Ihr offener Zusammenhang mit dem Haarsystem (sie sind, wie es scheint, nur stärker entwickelte, mit kürzern Haaren versehene Haardrüsen) und ihre seitliche Lage, ebenso wie ihr paarweises Vorhandensein dürften eine Homologie mit den Seitendrüsen des Hamsters und mancher Spitzmäuse liefern. Auch die paarigen Präputialdrüsen des Bibers (Castorsäcke), der Haasen, der Zibethkatzen (die Zibeth absondernden Taschen), ebenso wie die Drüsentaschen der Paradoxuren möchten als homologe Organe anzusehen sein. Weniger liessen sich vielleicht die Vorhautsäcke (Moschusbeutel) des Moschusthiers und der Kropfgazelle damit vergleichen.

Als Anhänge der Geschlechtsorgane möchte man den Weichendrüsen wohl auch eine jenen oben genannten homologen Organen ähnliche, auf das Geschlechtsleben bezügliche, analoge Function zuschreiben dürfen, wenn sie nicht selbst bei den Jungen schon im Verhältniss zur Grösse derselben entwickelt wären. Vielleicht dient aber der (periodisch veränderte) Geruch ihres Sekretes nicht bloss zur gegenseitigen Anlockung der Geschlechter, sondern überhaupt auch zur Anlockung der Individuen.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Demidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 8. Sur le mouvement du pendule simple. BRASCHMANN. 9. Sur un ouvrage de M. Reissner relatif à la structure de l'oreille interne. REICHERT. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

8. NOTE SUR LE MOUVEMENT DU PENDULE SIMPLE;
PAR M. LE PROF. BRASCHMANN DE MOSCOU.
(Lu le 31 octobre 1851.)

Le mouvement du pendule simple, eu égard à la rotation de la terre, a été discuté par M. Binet dans les Comptes rendus des séances de l'Académie de Paris (No. 7, le 17 février 1851). M. Binet prend pour base de ses discussions les équations que Poisson a données dans son mémoire *Sur le mouvement des projectiles*. Or la démonstration de ces équations m'ayant paru trop compliquée pour être exposée dans un cours de mécanique rationnelle, où la question dont il s'agit, devenue si intéressante depuis l'expérience de M. Foucault, doit nécessairement trouver place, j'ai donné une solution directe de cette question, comme cas particulier du problème général sur le mouvement relatif.

Les équations du mouvement du pendule simple, ainsi déduites, se réduisent à celles que M. Binet a intégrées, si l'on néglige, dans une première intégration, les quantités très petites du second ordre, auxquelles on peut avoir égard ensuite, si l'on veut, par la méthode des variations des constantes arbitraires. Le problème du mouvement relatif a été résolu par Coriolis dans son *Traité de mécanique des corps solides*. Mais le savant auteur a compliqué la question par l'introduction d'une force d'entraînement F_c , dont il faut trouver la valeur dans chaque cas particulier.

La solution que j'en ai donnée dans mon cours lithographié de mécanique *), et que je reproduis ici, me paraît beaucoup plus simple; elle a d'ailleurs encore l'avantage de conduire aux équations de l'équilibre et du mouvement du système invariable.

Le problème général du mouvement relatif est celui-ci:

Trouver les équations du mouvement d'un point matériel M par rapport à trois axes rectangulaires qui se meuvent d'une manière quelconque dans l'espace, sans cesser d'être rectangulaires; en supposant que le mobile est sollicité par des forces quelconques, parmi lesquelles nous comprendrons les résistances des obstacles, s'il n'est pas libre.

Désignons par x, y, z les coordonnées du point M relativement à trois axes mobiles; ces quantités seront les inconnues du problème, et notre but est de trouver les équations, d'où l'on puisse déterminer leurs valeurs en fonction du temps t .

Soient x_1, y_1, z_1 et α, β, γ les coordonnées de M et celles de l'origine O des axes mobiles relativement à trois axes fixes; $\xi = x_1 - \alpha, \eta = y_1 - \beta, \zeta = z_1 - \gamma$ les coordonnées de M par rapport à trois axes fixes parallèles aux axes x_1, y_1, z_1 et passant par l'origine O ; $a, b, c; a_1, b_1, c_1; a_2, b_2, c_2$ les cosinus des angles $(x, \xi), (y, \eta), (z, \zeta); (x, \eta), (y, \xi), (z, \zeta); (x, \zeta), (y, \xi), (z, \xi)$, nous aurons

$$\left. \begin{aligned} \xi &= ax + by + cz \\ \eta &= a_1x + b_1y + c_1z \\ \zeta &= a_2x + b_2y + c_2z, \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

*) Au mois de mai 1851.

$$\left. \begin{aligned} d\xi &= adx + bdy + cdz + xda + ydb + zdc \\ d\eta &= a_1dx + b_1dy + c_1dz + xda_1 + ydb_1 + zdc_1 \\ d\zeta &= a_2dx + b_2dy + c_2dz + xda_2 + ydb_2 + zdc_2 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

$$\left. \begin{aligned} d^2\xi &= ad^2x + b d^2y + c d^2z + 2(ada_1 + dbd_1 + dcd_1) \\ &\quad + x d^2a + y d^2b + z d^2c \\ d^2\eta &= a_1 d^2x + b_1 d^2y + c_1 d^2z + 2(da_1 dx + db_1 dy + dc_1 dz) \\ &\quad + x d^2a_1 + y d^2b_1 + z d^2c_1 \\ d^2\zeta &= a_2 d^2x + b_2 d^2y + c_2 d^2z + 2(da_2 dx + db_2 dy + dc_2 dz) \\ &\quad + x d^2a_2 + y d^2b_2 + z d^2c_2 \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Si l'on multiplie ces dernières équations respectivement par a , a_1 , a_2 , et qu'on désigne par X la force accélératrice, qui sollicite le point M parallèlement à l'axe des x , on obtient en somme

$$\left. \begin{aligned} X d\xi^2 &= d^2x + 2dy(adb + a_1db_1 + a_2db_2) \\ &\quad + 2dx(adc + a_1dc_1 + a_2dc_2) + x(ad^2a + a_1d^2a_1 + a_2d^2a_2) \\ &\quad + y(ad^2b + a_1d^2b_1 + a_2d^2b_2) + z(ad^2c + a_1d^2c_1 + a_2d^2c_2) \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

parce que

$$a \frac{d^2\xi}{dt^2} + \frac{d^2\eta}{dt^2} + a_2 \frac{d^2\zeta}{dt^2} = X.$$

Mettons

$$\left. \begin{aligned} adb + a_1db_1 + a_2db_2 &= -rdt = -(bda + b_1da_1 + b_2da_2) \\ cda + c_1da_1 + c_2da_2 &= -qdt = -(adc + a_1dc_1 + a_2dc_2) \\ bdc + b_1dc_1 + b_2dc_2 &= -pdt = -(cdb + c_1db_1 + c_2dc_2) \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

et remarquons que $a^2 + a_1^2 + a_2^2 = 1$, nous trouverons

$$\left. \begin{aligned} ad^2b + a_1d^2b_1 + a_2d^2b_2 &= -drdt - (dad_1 + da_1d_1 + da_2d_2) \\ ad^2c + a_1d^2c_1 + a_2d^2c_2 &= -dqdt - (dac + da_1c_1 + da_2c_2) \\ ad^2a + a_1d^2a_1 + a_2d^2a_2 &= -dpdt - ((da)^2 + (da_1)^2 + (da_2)^2) \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Comme les directions des axes fixes ξ , η , ζ peuvent être choisies arbitrairement, nous supposons, qu'à la fin du temps t ces axes coïncident avec les axes mobiles des x , y , z , alors tous les cosinus deviennent zéro, excepté a , b_1 et c_2 , c.-à-d.

$$a = \cos(x, \xi) = 1, \quad b_1 = \cos(y, \eta) = 1, \quad c_2 = \cos(z, \zeta) = 1,$$

par conséquent

$$da = 1, \quad db_1 = 0, \quad dc_2 = 0.$$

Substituant ces valeurs dans les équations (5), on aura

$$\left. \begin{aligned} db &= -rdt = -da_1 \\ da_2 &= -qdt = -dc \\ dc_1 &= -pdt = -db_2 \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

et au moyen de ces équations, les expressions (6) se réduisent à celles-ci :

$$\left. \begin{aligned} ad^2b + a_1d^2b_1 + a_2d^2b_2 &= -drdt - da_1db_2 = -drdt + pqdt^2 \\ ad^2c + a_1d^2c_1 + a_2d^2c_2 &= -dqdt - da_1dc_1 = -dqdt + prdt^2 \\ ad^2a + a_1d^2a_1 + a_2d^2a_2 &= -[(da)^2 + (db)^2 + (dc)^2] \\ &= -(q^2 + r^2)dt^2 \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Substituons les valeurs des expressions (5) et (8) dans l'équation (4), nous aurons, après avoir divisé par dt^2 ,

$$\left. \begin{aligned} X &= \frac{d^2x}{dt^2} + 2\left(q \frac{dx}{dt} - r \frac{dy}{dt}\right) + x \frac{dq}{dt} - y \frac{dr}{dt} \\ &\quad - x(p^2 + q^2 + r^2) + p(px + qy + rz), \\ Y &= \frac{d^2y}{dt^2} + 2\left(r \frac{dx}{dt} - p \frac{dy}{dt}\right) + x \frac{dr}{dt} - y \frac{dp}{dt} \\ &\quad - y(p^2 + q^2 + r^2) + q(px + qy + rz), \\ Z &= \frac{d^2z}{dt^2} + 2\left(p \frac{dx}{dt} - q \frac{dy}{dt}\right) + y \frac{dp}{dt} - x \frac{dq}{dt} \\ &\quad - z(p^2 + q^2 + r^2) + r(px + qy + rz). \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Les deux dernières équations s'obtiennent, en prenant la somme des produits des équations (3) respectivement multipliées par b , b_1 , b_2 , ensuite par c , c_1 , c_2 . Les équations (9) contiennent la solution du problème général du mouvement relatif; mais avant de procéder à leur application, il faut connaître les valeurs de p , q , r . Or il est facile de voir des équations (7) que ces quantités sont les vitesses angulaires du point M autour des axes ξ , η , ζ , qui coïncident à la fin du temps t avec les axes mobiles x , y , z . On peut d'ailleurs le démontrer comme il suit.

Supposons le point M invariablement lié aux axes mobiles, et qu'il n'ait point d'autre mouvement que celui qu'il reçoit par les axes mobiles, alors les équations (2) se réduiraient à

$$\left. \begin{aligned} d\xi &= xda + ydb + zdc \\ d\eta &= xda_1 + ydb_1 + zdc_1 \\ d\zeta &= xda_2 + ydb_2 + zdc_2 \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Mais puisque les axes mobiles coïncident à la fin du temps t avec les axes fixes ξ , η , ζ , nous aurons $da = 0$, $db_1 = 0$, $dc_2 = 0$, et en vertu des équations (7), les équations (10) deviendront

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\xi}{dt} &= q\zeta - r\eta \\ \frac{d\eta}{dt} &= r\xi - p\zeta \\ \frac{d\zeta}{dt} &= p\eta - q\xi \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Or il est évident des équations (7) que les quantités p , q , r sont indépendantes entre elles; donc p ne changerait pas si q et r étaient zéro, et dans ce cas on aurait $d\xi = 0$, $\frac{d\eta}{dt} = -p\xi$,

$\frac{d\zeta}{dt} = p\eta$, ou $\xi = \text{const.}$, $\eta d\eta + \zeta d\zeta = 0$, le point M décrirait donc un arc de cercle perpendiculaire à l'axe des ξ , qui passe par son centre. Désignons par ds l'élément décrit, et par ρ le rayon du cercle, nous aurons $pdt = -\frac{d\eta}{\xi} = \frac{d\zeta}{\eta} = \frac{ds}{\rho} = d\varphi$ c.-à-d. à

l'angle décrit pendant dt , et $p = \frac{d\varphi}{dt}$ est la vitesse angulaire du point M autour de l'axe des ξ . On démontrera de même que q et r sont les vitesses angulaires autour des axes η et ζ , qui coïncident à la fin du temps t avec les axes mobiles.

Si l'on prend les sommes des produits des équations (11) d'abord respectivement multipliées par ξ , η , ζ , ensuite par p , q , r , on obtient

$$\left. \begin{aligned} \xi d\xi + \eta d\eta + \zeta d\zeta &= 0, \text{ et } \\ p d\xi + q d\eta + r d\zeta &= 0 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (12)$$

Mais il est évident des équations (11), que tous les points ξ' , η' , ζ' d'une droite (l), pour lesquels $q\xi' - r\eta' = 0$, $r\xi' - p\zeta' = 0$, $p\eta' - q\zeta' = 0$, sont immobiles à la fin du temps t . On tire de ces équations

$$\frac{p}{\xi'} = \frac{q}{\eta'} = \frac{r}{\zeta'} = \frac{\sqrt{p^2 + q^2 + r^2}}{\sqrt{(\xi'^2 + \eta'^2 + \zeta'^2)}}$$

et mettant $\sqrt{p^2 + q^2 + r^2} = \omega$, nous trouvons

$$\frac{p}{\omega} = \frac{\xi'}{\sqrt{(\xi'^2 + \eta'^2 + \zeta'^2)}} = \cos(l, \xi),$$

et de même

$$\frac{q}{\omega} = \cos(l, \eta), \quad \frac{r}{\omega} = \cos(l, \zeta).$$

Nous pouvons donc conclure des équations (12), qu'un point M invariablement lié aux axes mobiles ne saurait décrire autour de l'origine qu'un arc de cercle perpendiculaire à la droite (l). En prenant la somme des carrés des équations (11), ajoutant et retranchant $p^2\xi^2 + q^2\eta^2 + r^2\zeta^2$ dans le second membre de l'équation, on trouve $v^2 = \xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 - (p\xi + q\eta + r\zeta)^2$, où v désigne la vitesse du point M .

Soit R la distance du point M à l'origine O , ρ sa distance à la droite (l), nous aurons $\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = R^2$, $p\xi + q\eta + r\zeta = R\omega \cos(l, R)$; donc $v = \omega R \sin(l, R) = \omega\rho$, d'où $\omega = \frac{v}{\rho}$, c.-à-d. que $\sqrt{p^2 + q^2 + r^2} = \omega$ est la vitesse angulaire du point M autour de la droite (l), et l'équation $p = \omega \cos(l, x)$ montre que la vitesse angulaire autour d'une droite quelconque x est égale à la vitesse angulaire autour de la droite (l), multipliée par le cosinus de l'angle (l, x). Appliquons maintenant les équations (9) au mouvement du pendule simple.

Prenons l'origine O des axes mobiles x , y , z au point de suspension, l'axe des z dans la direction de la pesanteur, l'axe des y positifs parallèlement à la ligne méridienne vers le nord, l'axe des x parallèlement à la tangente du cercle parallèle au lieu de l'observation, vers l'est. Imaginons par l'origine une droite L parallèle à l'axe de rotation de la terre, désignons par ω la vitesse constante de rotation de la terre, et par b la latitude du lieu d'observation; nous aurons $p = \omega \cos(L, x) = 0$, $q = \omega \cos(L, y) = \omega \cos(180^\circ - b) = -\omega \cos b$, $r = \omega \cos(L, z) = \omega \sin b$. En négligeant la résistance de l'air, on n'a que la force accélératrice g de la pesanteur et la résistance qui provient de l'inextensibilité du fil. Désignons cette résistance par λ , et par m et l la masse du pendule simple et sa longueur, nous aurons

$$X = \frac{\lambda}{m} \cdot \frac{x}{l}, \quad Y = \frac{\lambda}{m} \cdot \frac{y}{l}, \quad Z = \frac{\lambda}{m} \cdot \frac{z}{l} + g,$$

et substituant dans les équations (9) ces valeurs ainsi que celles de p , q , r , remarquant d'ailleurs que

$$\frac{dp}{dt} = 0, \quad \frac{dq}{dt} = 0, \quad \frac{dr}{dt} = 0,$$

nous aurons pour le mouvement du pendule simple les équations suivantes:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\lambda}{m} \cdot \frac{x}{l} &= \frac{d^2x}{dt^2} - 2\omega \left(\frac{dx}{dt} \cos b + \frac{dy}{dt} \sin b \right) - x\omega^2 \\ \frac{\lambda}{m} \cdot \frac{y}{l} &= \frac{d^2y}{dt^2} + 2\omega \sin b \cdot \frac{dx}{dt} - y\omega^2 + \omega^2 \cos b (y \cos b - z \sin b) \\ \frac{\lambda}{m} \cdot \frac{z}{l} + g &= \frac{d^2z}{dt^2} + 2\omega \cos b \cdot \frac{dy}{dt} - z\omega^2 + \omega^2 \sin b (y \cos b - z \sin b) \end{aligned} \right\} (I)$$

Ces équations diffèrent respectivement des équations (a) de M. Binet par les termes

$$\begin{aligned} & -\omega^2 x, \quad -\omega^2 y + \omega^2 \cos b (y \cos b - z \sin b), \text{ et} \\ & -\omega^2 z - \omega^2 \sin b (y \cos b - z \sin b), \end{aligned}$$

qui proviennent de la force centrifuge des points M et O , et ne peuvent point être compris dans la pesanteur, parce qu'ils ne sont pas constants. Mais ω étant une très petite quantité, on peut d'abord négliger les termes très petits du second ordre, qui contiennent ω^2 , et pour lors, les équations (I) se réduisent aux équations (a) de M. Binet.

9. BERICHT ÜBER DIE ABHANDLUNG DES HERRN DR. REISSNER «DE AURIS INTERNAE FORMATIONE» VON C. B. REICHERT IN DORPAT. (Lu le 12 septembre 1851.)

Herr Dr. Reissner hat sich auf meine Veranlassung längere Zeit in dem hiesigen anatomischen Institut mit der Entwicklung des Gehör-Labyrinthes der höheren Wirbelthiere beschäftigt. Ein Theil dieser Untersuchungen ist von demselben in der Inaugural-Abhandlung «de auris internae formatione», 4^o c. tab. lithograph. Dorpat, 1851. veröffentlicht. Wegen des allgemeinen, wissenschaftlichen Interesses beehre ich mich einer Kaiserlichen Akademie zu St. Petersburg die wichtigsten Resultate jener Untersuchungen, unter Beilegung eines Exemplares der genannten Abhandlung, zur Veröffentlichung zu übergeben.

Unsere Kenntnisse über das morphologische Verhalten des Gehör-Labyrinthes haben unerachtet neuerer, sehr schätzbare Beiträge sowohl in specieller, als in vergleichend-anatomischer Beziehung noch manche Lücke aufzuweisen, die selbst in den noch größeren, durch auffallende Formen so ausgezeichneten und im Wesentlichen bei allen Wirbelthieren so übereinstimmenden Struktur-Verhältnissen fühlbar entgegenstehen. So sind die Cotunnischen Wasserleitungen und

deren Beziehungen zum häutigen Labyrinth noch immer räthselhaft. Während nach Cotugno, Meckel, Retzius, Hyrtl u. A. dieselben zu den wichtigsten Theilen des häutigen Labyrinthes gerechnet werden sollen, konnte ihnen J. Müller nach seinen Untersuchungen nur eine untergeordnete Bedeutung zuschreiben, indem er sie als Kanäle für den Durchzug von Gefässen und vielleicht auch von Nerven auffasste. Huschke endlich, dem wir die wichtigsten Aufschlüsse in Betreff des Gehör-Labyrinthes verdanken, erklärt sie für Räume, welche die Höhle der Arachnoidea des Gehirns mit den gleich beschaffenen Höhlen des Gehör-Labyrinthes, worin die Perilymphe sich befindet, verbinden. Ein zweiter, noch dunkler Punkt liegt in unseren Vorstellungen über das morphologische Verhältniss der Schnecke zu dem häutigen Vorhof und den halbcirkelförmigen Kanälen. Was wenigstens mich betrifft, so gestehe ich offen, dass ich schon lange die Ueberzeugung hegte, hier müsse eine bedeutende Lücke in dem anatomischen Material vorhanden sein. Im knöchernen Vorhof, wie in den halbcirkelförmigen Kanälen liegt ein entsprechend geformtes häutiges Labyrinth als ein mit der Endolympha gefülltes Höhlensystem, umgeben von der perilymphatischen Flüssigkeit. Wendet man sich nun zur Schnecke, so lassen uns, nach den bisher bekannten, anatomischen Erfahrungen, die angedeuteten Vorstellungen von den allgemeinen Form-Verhältnissen im Stich. Wir kennen in der Schnecke die Scalen, welche im Zusammenhange mit den perilymphatischen Räumen des übrigen Labyrinthes stehen und demnach als eine Fortsetzung derselben anzusehen wären. Für die Fortsetzung des häutigen Labyrinthes in Form eines Höhlensystems dagegen, wird uns eine solide, häutige Platte geboten, nämlich der häutige Theil der Spiralplatte. Es ist nur ein Forscher (Huschke), der auf Grundlage der embryologischen Forschungen die *Lamina spiralis* als die ursprünglich auch röhrlige, später aber zur Platte verkümmerte Verlängerung des übrigen häutigen Labyrinthes in die knöcherne Schnecke hinein, betrachtete, ohne jedoch eine genügende Berücksichtigung gefunden zu haben. So stehen die Angelegenheiten in specieller, anatomischer Beziehung bei den Säugethieren und dem Menschen. — In vergleichend-anatomischer Hinsicht bleibt gleichfalls Manches zu wünschen übrig. Mit genügender Klarheit konnten die typischen Relationen selbst zwischen den Säugethieren einerseits und den Vögeln und beschuppten Amphibien andererseits nicht nachgewiesen werden. Namentlich stellten die Cotunnischen Wasserleitungen und die Schnecke grosse Schwierigkeiten entgegen. Bei den niederen Wirbelthieren sollten ferner die Schnecke und die Cotunnischen Wasserleitungen gänzlich fehlen, dagegen andere, den höheren Wirbelthieren ganz heterogene Elemente sich geltend machen. Dennoch ist die grosse Uebereinstimmung des Labyrinthes aller Wirbelthiere in mehreren Haupttheilen gar nicht zu verkennen, so dass auch ein allgemeines, typisches Verhalten vorausgesetzt werden muss. Wie weit sind wir ferner nicht, nach den bisher bekannten Erfahrungen, davon entfernt, beantworten

zu können, welches die einfachste Grundform des Wirbelthier-Labyrinthes sei, wie sich dieselbe durch Entwicklungsvorgänge, durch progressive und regressive Metamorphose verändere, und wie danach die Relation der verschiedenen Formen des Labyrinthes bei den Wirbelthieren zu beurtheilen sei. — Die Entwicklungsgeschichte endlich, von der wir einen Aufschluss über die noch zweifelhaften Punkte zu erwarten hätten, sie ist unerachtet der trefflichen Beobachtungen Huschke's bisher noch nicht im Stande gewesen, ihre Aufgabe ganz zu erfüllen. Der Verfasser hat im zweiten Theile seiner Abhandlung, so weit es die diesigen literarischen Hilfsmittel gestatteten, eine ausführliche Mittheilung über die verschiedenen Ansichten von der Entwicklung des Gehörlabyrinthes gegeben, so dass ich dessen überhoben bin, hier näher darauf einzugehen. In wie weit nun die von Herrn Dr. Reissner mitgetheilten Beobachtungen über die Entwicklung des Gehörlabyrinthes bei Vögeln und Säugethieren, in welchen vorläufig die histologischen Verhältnisse noch keine Berücksichtigung gefunden, zur Aufklärung der angeregten, zweifelhaften Punkte in Betreff der Morphologie des Gehörlabyrinthes beitragen, das will ich in Kürze in den nachfolgenden Zeilen hervorzuheben mich bemühen.

Die embryologischen Forschungen befestigen mehr und mehr die, namentlich auch von K. E. von Baer hervorgehobene Thatsache, dass auch bei dem Aufbau der höheren Sinnesapparate drei Primitiv-Organen, das Centralnervensystem, die Cutis und das Wirbelsystem im weiteren Sinne sich betheiligen. Für das Auge war diese Thatsache vor einigen Jahren durch den früh verstorbenen Dr. Schöler von Neuem genauer ausgeführt, der auf meine Veranlassung die Entwicklung des Auges untersucht hatte und seine Beobachtungen in der Inaugural-Abhandlung *de formatione oculi, Dorpat, 1848, 4^o* niederlegte. In Betreff des Gehörlabyrinthes lässt sich nun der entsprechende Entwicklungsvorgang nach Reissner in folgenden allgemeinen Zügen charakterisiren. Schon am zweiten Tage der Bebrütung des Hühner-eies zeigt sich zu den Seiten des hintersten Abschnittes des Kopfes, in der Gegend, wo bei Erwachsenen das Labyrinth seine Lage hat, ein Grübchen, das von Huschke schon gekannte Labyrinth-Grübchen, unmittelbar an der Oberfläche. Es ist von ungefähr kreisförmiger Umgrenzung, anfangs ganz flach, nimmt dann schnell an Tiefe zu und verwandelt sich durch allmähliche Vereinigung und Verschmelzung seiner freien Ränder in ein Bläschen, das sogenannte Labyrinthbläschen, welches früher sehr allgemein mit dem Namen *•Ohrbläschen•* belegt und, wie der Verfasser zeigt, mit dem Emmert'schen Bläschen (d. i. der später zu erwähnende *Recessus labyrinthi*) verwechselt wurde. Dieses nahezu eiförmige Labyrinthbläschen hielt man bisher gewöhnlich für eine blasenförmige Ausstülpung des Gehirns, ähnlich derjenigen für den *Nervus opticus* mit der *Retina*. Es besteht aber aus einem Bläschen, welches von dem durch den bezeichneten Entwicklungsprocess abgeschnürten Stücke der Cutis in dem ursprünglichen Labyrinthgrübchen gebildet ist,

in einer entsprechenden Höhle des Wirbelsystems jener Gegend seine Lage hat und anfangs ohne irgend eine Höhlen-Verbindung mit dem Centralnervensystem (Gehirn) besteht. Etwas später bemerkt man erst, dass mehr von vornher gegen dieses Bläschen eine Fortsetzung des Gehirns (Anlage des *Nerv. acusticus*) hinzutreten ist, die mit etwas angeschwollenem Ende an das Labyrinthbläschen sich anlegt. Dieses ist der erste und einfachste Zustand des inneren Gehörapparates, wobei noch zu bemerken wäre, dass auch beim Hühnchen die Betheiligung des Gehirns durch den *Nerv. acusticus* an dem Aufbau dieser Grundlage vielleicht schon frühzeitiger, schon bei der Entstehung des Labyrinthgrübchens, in nicht zu verfolgender Weise stattfinden möge, da dieses von C. Vogt bei Fischen und von mir bei Fröschen beobachtet worden.

Die weiteren Fortschritte in der Entwicklung der beschriebenen Grundform des Labyrinthes geben sich sehr bald an den Veränderungen der Form des Labyrinthbläschens zu erkennen und bedingen das Auftreten der zweiten Entwicklungsform des Ohrlabyrinthes. Man sieht nämlich zuerst deutlich nach aufwärts und mehr von der inneren, dem Gehirn zugewendeten Wandung des Labyrinthbläschens einen stielartigen Fortsatz hervorstechen, der anfangs mit dem freien Ende die Hautoberfläche unmittelbar berührt. Es ist die Anlage des *Aquaeductus vestibuli*, der von dem Verfasser passender mit dem Namen *Recessus labyrinthi* bezeichnet wird. Bald darauf markirt sich auch eine schlauchartige Erweiterung des Labyrinthbläschens nach ab- und einwärts gegen die *Basis cranii* hin; und dieses ist die erste Anlage der Schnecke in Form eines Kanals, den der Verfasser *Canalis cochlearis* genannt hat. Das zwischen den nach auf- und abwärts hervorgetretenen Erweiterungen (*Recess. labyrinthi* und *Canalis cochlearis*) gelegene Stück des Labyrinthbläschens stellt die noch einfache Anlage des Vestibulum und der halbcirkelförmigen Kanäle dar. Sie repräsentirt noch nahezu die ursprüngliche Form des Labyrinthbläschens, ist die grösste Abtheilung des jetzigen Labyrinthes, aus welchem die beiden beschriebenen Erweiterungen hervorgehen scheinen, und zeichnet sich durch eine stärkere Wölbung an der Aussenwand aus. So beschaffen ist demnach die zweite Entwicklungsform des Labyrinthes, die aus drei Abtheilungen besteht: aus dem dünnen, röhrenförmigen *Recessus labyrinthi*, aus dem schlauchförmigen *Canalis cochlearis* und aus den zwischen beiden gelegenen und mit ihnen in offener Kommunikation stehenden, Anlage für Vorhof und halbcirkelförmige Kanäle, die einfach als ein ungefähr ovales Bläschen sich darstellt.

Je wichtiger es ist, — namentlich auch bei Anwendung der gewonnenen Resultate auf vergleichend-anatomische Betrachtungen, — die Reihenfolge der Entwicklungsformen möglichst genau aufzufassen und festzustellen, um so nothwendiger wird es, darauf hinzuweisen, dass die eben beschriebene, zweite Entwicklungsform des Ohrlabyrinthes vielleicht schon als dritte angesehen werden müsste. Denn

nach den Untersuchungen des Verfassers macht sich zuerst an dem Labyrinthbläschen der *Recessus labyrinthi* und erst später, wenn auch sehr bald darauf, die Anlage des *Canalis cochlearis* bemerkbar. Daher scheint es fast passend, als zweite Entwicklungsform des Ohrlabyrinthes den Zustand während der Entwicklung zu bezeichnen, in welchem nur zwei Abtheilungen vorliegen, nämlich die Anlage des *Recessus labyrinthi* und der übrige Theil des ursprünglichen Labyrinthbläschens in welchem dann die Anlage der Schnecke und des Vorhofs mit den halbcirkelförmigen Kanälen enthalten wäre. Die oben beschriebene zweite Entwicklungsform würde dann zur dritten heraufrücken. Es ist indessen, nicht so ganz sicher zu bestimmen gewesen, ob nicht schon zur Zeit der Entstehung der Anlage des *Recessus labyrinthi* die Entwicklung des *Canalis cochlearis* begonnen habe und nur wegen der grösseren Weite weniger deutlich von dem übrigen Theile des Labyrinthbläschens markirt gewesen sei. Daher mag vorläufig die Feststellung der Reihenfolge der Entwicklungsformen des Ohrlabyrinthes so stehen bleiben, wie sie beschrieben.

In dem weiteren Fortgange der Entwicklung wird die Grundlage der letzten, resp. dritten oder vierten Entwicklungsform des Ohrlabyrinthes gelegt; es scheidet oder differenzirt sich nämlich die mittlere bisher einfache Abtheilung des Labyrinthbläschens in die Anlagen für die halbcirkelförmigen Kanäle und den Vorhof. Die halbcirkelförmigen Kanäle wachsen an den entsprechenden Stellen in Form hohler Linsenabschnitte aus der mittleren Abtheilung des Labyrinthbläschens hervor, und ihre Anlage wird vollendet, indem in einiger Entfernung von dem Rande die Wandungen der hohlen Abschnitte sich nähern, verschmelzen und durch weitere Fortsetzung dieses Bildungsprocesses den noch übrig gebliebenen Raum der mittleren Abtheilung in die Grenzen des Vorhofs gleichsam einengen. Das Ohrlabyrinth besteht nunmehr aus vier Abtheilungen: aus dem *Recessus labyrinthi*, aus dem *Canalis cochlearis*, aus dem Vorhof und den halbcirkelförmigen Kanälen, doch so, dass dem Entwicklungsgange gemäss die beiden letzteren Abtheilungen als Unterglieder einer gemeinschaftlichen Einheit der beiden ersteren coordinirt zur Seite stehen. Der *Canalis cochlearis* stellt sich nunmehr als einen, nach Innen verlängerten und ein wenig nach hinterwärts gebogenen Kanal dar, der im grössten Theile seines Verlaufes von oben nach unten zusammengedrückt ist und mässig angeschwollen endet. Der *Recessus labyrinthi* hat die Form einer verhältnissmässig engen Röhre, die in ein ziemlich weites, blasenförmiges Ende ausläuft. In seiner Lage ist er von der Haut-Oberfläche mehr nach Innen und mit seinem freien Ende mehr nach hinterwärts gegen die Innenfläche der Schädelkapsel gerückt, wo die endständige Blase mit der harten Hirnhaut unter dachförmiger Abstattung verwächst. Alle Abtheilungen des Ohrlabyrinthes, wie sie aus einer einfachen Blase hervorgegangen, so stehen auch jetzt ihre Höhlen in offener Verbindung, die nur im Fortgange der Entwicklung durch die

schärfere Sonderung der Abtheilungen unter einander an Weite mehr und mehr abgenommen. Da ferner das Ohr-labyrinth in seiner gegenwärtigen Gestalt die Bedeutung als häutiges Labyrinth nicht verkennen lässt, so ergibt sich unzweifelhaft das Faktum, dass das häutige Labyrinth der Hauptsache nach als ein abgesondertes und weiter metamorphosirtes Stück der Cutis zu betrachten sei, mit welchem zugleich ein Theil des Centralnervensystems, der *N. acusticus*, sich in Verbindung gesetzt hat. Dieses häutige Labyrinth liegt endlich in einer Höhle der Anlage des Wirbelsystems, und zwar in demjenigen Theile, der nunmehr deutlicher zu dem knorpelartigen Grundlager der Schädelkapsel sich heranbildet. Es lässt sich daraus, mehr oder weniger vollständig, ziemlich leicht herauspräpariren, doch berühren gegenwärtig noch seine Wandungen unmittelbar die der Höhle dargebotene Fläche der Schädelkapsel. An Durchschnitten überzeugt man sich auch, dass die bezeichnete Fläche der Höhle an keiner, irgendwie isolirbaren, selbstständigen Schicht des Blastem's der Schädelkapsel haftet. Nur ein etwas weisslich schimmernder Saum markirt, ganz ähnlich, wie an jenen für grössere Gefässe bestimmten Höhlungen der Schädelkapsel, die für die Aufnahme des häutigen Labyrinthes bestimmte Grenzschicht (Labyrinthkapsel des Verf.) des Blastem's jener Gegend (*Pars petrosa*).

Bei der weiteren, individuellen Ausbildung des Ohrlabyrinthes sind bei den Vögeln nur noch einige Momente hervorzuheben. Der Vorhof und namentlich die halbkreisförmigen Kanäle nehmen an Grösse und Weite zu, und verändern etwas ihr ursprüngliches Lageverhältniss. Der mässig gekrümmte *Canalis cochlearis* wird breiter und länger; seine Höhle erscheint als eine sehr enge Spalte, die nun an dem kolbigen Ende zur *Lagena* sich erweitert. Die Verbindung der blasigen Erweiterung des *Recessus labyrinthi* mit dem Vorhof wird auffallend enger. Ob bei dem entwickelten Hühnchen noch eine Kommunikation der Höhlen des *Recessus labyrinthi* und des *Canalis cochlearis* mit dem des Vorhofes bestehe, liess sich nicht mehr mit Sicherheit ermitteln. Auffallend und bemerkenswerth ist die nunmehr eingetretene Scheidung des häutigen Labyrinthes seiner Dicke nach in zwei Schichten, was besonders deutlich an dem *Canalis cochlearis* hervortritt und dieselbe als Anlage der eigentlichen Schnecke der Vögel dokumentirt. Die äussere Schicht stellt den Knorpel der *Lagena* dar und deren Fortsetzung, die Schneckenknorpel, welche zur Vervollständigung der äusseren Schicht in ihrer Gegend durch sehr freie, durchsichtige Membranen verbunden sind. Die diese Röhre auskleidende innere Schicht ist in einem Theile als die gestreiften Gehörblätter der Schnecke der Vögel bekannt (*Trochæus*), wovon man sich an Durchschnitten überzeugt. Die äussere Schicht unterhält ferner an den Rändern des *Canalis cochlearis* Verbindungen mit den Wandungen der Höhle, in welcher das Labyrinth liegt. Es sind dieses zugleich die Stellen, wo in der äusseren Schicht durch Verdickung die Schneckenknorpel sich bilden und Gefässe und

Nerven von der Umgebung ihre Bahn zu dem *Canalis cochlearis* finden. Zugleich zeigt sich nun auch eine geringe Menge perilymphatischer Flüssigkeit, wodurch das häutige Labyrinth im Allgemeinen von den Wandungen der Höhle, in welcher es liegt, etwas zurückgedrängt wird. An der Schnecke der Vögel ist der dadurch entstandene Zwischenraum zwischen dem *Canalis cochlearis* und der betreffenden Höhlenwandung zum grössten Theile von nur geringer Weite, wie an den übrigen Abtheilungen des Labyrinthes, und wird natürlich von den Verbindungen der Schnecke (an den Schneckenknorpeln) mit den Höhlenwandungen durchsetzt. Allein in der Nähe des *Nerv. cochlearis* und unter dem hier erweiterten Schneckenknorpel sammelt sich die perilymphatische Flüssigkeit in grösserem Maasse an. Diese erweiterte Abtheilung des in Rede stehenden Zwischenraumes zwischen Schnecke und Höhlenwandung wird als *scala tympani* angesprochen. Eine gegenüberliegende, entsprechende Erweiterung des perilymphatischen Zwischenraums für eine etwa zu bildende *Scala vestibuli* ist bei Vögeln nicht nachzuweisen. Jene Grenzschicht endlich, mit welcher das knorpelige Blastem der Schädelkapsel (insbesondere *Pars petrosa* des Schläfenbeines) die Höhle für das häutige Labyrinth umsäumt, des Verfassers sogenannte Labyrinthkapsel, stellt nach der Verknöcherung das sogenannte knöcherne Labyrinth dar.

In Betreff der Säugethiere hat der Verfasser seine Beobachtungen nur aphoristisch mitgetheilt, doch lässt sich daraus Folgendes entnehmen. Zum Verfolge der ersten Erscheinungen bei der Bildung des Ohrlabyrinthes fehlte das geeignete Material. Dagegen betrachtete der Verfasser das Labyrinthgrübchen kurz vor der gänzlichen Abschliessung, desgleichen die erste Grundform des Ohrlabyrinthes als Bläschen und die daran sich schliessenden weiteren Entwicklungsformen. Die Erscheinungen stimmen hier überall vollkommen mit denen beim Hühnchen überein, so dass ich mich auf die im späteren Verlauf der Entwicklung hervortretenden Unterschiede in meinem Berichte beschränken kann. Diese Unterschiede beziehen sich aber hauptsächlich auf die weitere Fortbildung der Schnecke. Die Schnecke tritt hier ursprünglich ebenfalls als *Canalis cochlearis* auf, der in seiner Form mit der bei den Vögeln übereinstimmt. Sodann nimmt der plattgedrückte, gegen das freie Ende hin wenig angeschwollene *Canalis cochlearis* die Spiralform an, in deren Axe der *Nerv. cochlearis* sich befindet. In diesem Zustande liess sich anfangs noch ganz deutlich die Kommunikation der Höhle des *Canalis cochlearis* und des *Vestibulum* nachweisen. Auch liegt die Wandung der Höhle, in welcher das häutige Labyrinth seine Lage hat, wie in den übrigen Abtheilungen, so auch an dem *Canalis cochlearis* unmittelbar den Wandungen desselben an. Wenn nun der perilymphatische Zwischenraum zwischen dem häutigen Labyrinth und der Labyrinthkapsel an den übrigen Abtheilungen des Ohrlabyrinthes sich einstellt, so wird derselbe auch in den Umgebungen des *Canalis cochlearis* sichtbar.

Gleichzeitig markiren sich an den Rändern des *Canalis cochlearis* verdickte Stellen, in welchen, wie beim Hühnchen, Knorpelstreifen entstehen, die durch den perilymphatischen Zwischenraum hindurch mit der Wandung der Labyrinthkapsel jener Gegend in Verbindung stehen. Der perilymphatische Zwischenraum in der Umgebung des *Canalis cochlearis* wird demnach an zwei gegenüberliegenden Stellen von Verbindungslamellen durchsetzt und in zwei Abtheilungen geschieden, die nun an dem freien Ende des *Canalis cochlearis* und nach dem Vorhof hin, wo die Verbindungslamellen aufhören, in freie Kommunikation treten. Die bezeichneten Abtheilungen des perilymphatischen Zwischenraumes um den *Canalis cochlearis* sind nichts Anderes als die sogenannten Scalen in ihrem ersten Auftreten, die später an Weite viel mehr, als die übrigen Bezirke des perilymphatischen Zwischenraumes um das häutige Labyrinth, zunehmen. Der *Canalis cochlearis* dagegen ist ein Kanal der Säugethier-Schnecke, welcher in seiner Vollständigkeit im entwickelten Thiere von keinem Anatomen, wie es scheint, bisher gesehen worden ist. Die häutige *Lamina spiralis* mit den beiden bekannten Knorpelstreifen ist die eine Hälfte der Wandung dieses Kanals, die andere Hälfte ist im entwickelten Zustand sehr fein und zart, so dass sie äusserst leicht zerstört werden kann. An fast reifen Kinderköpfchen haben Reissner und ich den vollständigen Kanal gesehen. Die Verbindungslamellen des *Canalis cochlearis* mit den Wandungen der Labyrinthkapsel (später knöcherne Schnecke) sind als *Lamina spiralis ossea* oder *accessoria* bekannt. Ob die Höhle der Schnecken-Abtheilung des häutigen Labyrinthes, d. i. des *Canalis cochlearis* mit der Höhle des häutigen Vorhofs, im entwickelten Zustande in noch offener Verbindung geblieben sind, hat sich auch bei den Säugethieren und dem Menschen noch nicht mit Sicherheit ermitteln lassen.

Zum Schluss mag es mir gestattet sein, die Resultate der Reissnerschen Abhandlung und einige unmittelbar daraus zu ziehende Folgerungen mit besonderer Rücksicht der im Eingange dieses Berichtes angeregten Fragen in Kürze zusammenzufassen.

1. Der wesentlichste Theil des inneren Ohres ist das häutige Labyrinth. Das knöcherne Labyrinth ist in den meisten Fällen nur die verknöcherte Grenzschicht desjenigen Abschnittes (*Pars petrosa*) der Schädelkapsel, in dessen Wandung das häutige Labyrinth eingebettet liegt.

2. Das häutige Labyrinth stellt ein überall geschlossenes Höhlensystem dar, dessen Wandungen aus einer derberen, öfters durch Knorpelbildung (Lagena und Schneckenknorpel bei Vögeln, die Knorpelstreifen der *Lamina spiralis*, bei Säugethieren) ausgezeichneten äusseren und aus einer zarteren, die feinere Ausbreitung der Nerven und Gefässe bestimmten inneren Schicht besteht, und dessen Hohlräume von der *Endolympha* bestimmt sind.

3. Das häutige Labyrinth zerfällt bei den höheren Wirbelthieren in drei, resp. vier Abtheilungen: in den *Canalis cochlearis*, welcher bei Säugethieren und dem Menschen in

seiner Vollständigkeit noch nicht gekannt, an der häutigen *Lamina spiralis* sich fortzieht und mit einem wenig angeschwollenen Ende in der Kuppel der Schnecke endet, und der bei Vögeln als die sog. häutig-knorpelige Schnecke derselben auftritt; in den Vorhof mit den drei halbkreisförmigen Kanälen und in den *Recessus labyrinthi*, welcher unter dem Namen des *Aqueductus vestibuli* bei Säugethieren und dem Menschen bekannt ist und der bei Vögeln in gleicher Weise und zwar stärker ausgebildet, vorgefunden wird.

4. Die Höhlen der verschiedenen Abtheilungen stehen ursprünglich mit einander in offener Kommunikation. Ob der *Canalis cochlearis* und der *Recessus labyrinthi* diese Verbindung mit der mittleren Abtheilung des häutigen Labyrinthes auch nach vollkommener Ausbildung des Thieres unterhalten, konnte mit Sicherheit nicht ermittelt werden.

5. Der *Aqueductus cochleae* kann, nach den Erscheinungen, während der Entwicklung zu urtheilen nicht als eine Abtheilung des häutigen Labyrinthes angesehen werden.

6. Zwischen dem häutigen Labyrinth und den Wandungen der Höhle, in welcher es eingebettet liegt (Labyrinthkapsel nach Reissner, knöchernes Labyrinth), befindet sich ein mehr oder weniger weiter, mehr oder weniger ausgebreiteter perilymphatischer Raum, der durch die Perilymphe erfüllt, beide Theile von einander trennt und nur den Mesenterien gleiche Verbindungen für den Verlauf der Gefässe und Nerven, desgleichen für die Befestigung zwischen dem eingeschlossenen häutigen Labyrinth und der Höhlenwand gestattet.

7. In der Umgebung des im grössten Theile seines Verlaufes plattgedrückten und nur am freien Ende (in der Kuppel der Säugethierschnecke, Lagena der Vögel) mässig angeschwollenen *Canalis cochlearis* ist die Ausbildung des perilymphatischen Raumes und der Verbindungsstücke mit der Labyrinthkapsel namentlich bei Säugethieren besonders auffallend und bedingt das scheinbar abweichende Verhalten dieses Theils des häutigen Labyrinthes von den übrigen Abtheilungen. Es ziehen sich nämlich längs den Rändern und den hier gebildeten Knorpelstreifen (Schneckenknorpel der Vögel, Knorpelstreifen der häutigen *Lamina spiralis* der Säugethiere) des *Canalis cochlearis* bis in die Nähe des angeschwollenen freien Endes Verbindungslamellen zu der Labyrinthkapsel (knöcherne Schnecke) hin, welche den perilymphatischen Raum in dem Bezirke ihres Verlaufes in zwei Abtheilungen scheiden, dagegen am dem angeschwollenen Ende des Schneckenkanals und nach dem Vorhofe hin freie Kommunikation gestatten. Bei den Säugethieren sind diese sehr stark erweiterten Abtheilungen des perilymphatischen Raumes die sogenannten Scalen, und die dem konkaven und konvexen Rande des *Canalis cochlearis* entgegen tretenden, knöchernen Verbindungsstücke der Labyrinthkapsel sind als *Lamina spiralis ossea* und *accessoria* bekannt. Bei den Vögeln verknöchern die Verbindungszüge der Labyrinthkapsel zum *Canalis cochlearis* nicht; auch erlangt der perilymphatische Raum im grössten Umfange des Schneckenkanals keine

grössere Ausdehnung als an den übrigen Abtheilungen des häutigen Labyrinthes. Nur in der Nähe der Insertion des *Nerv. cochlearis* wird der perilymphatische Raum auffallend erweitert und stellt die *scala tympani* dar.

8. Das häutige Labyrinth ist der Genesis nach ein abgesondertes, metamorphosirtes Stück, ein sekundäres Gebilde der Anlage der Cutis mit dem hinzugetretenen *Nerv. acusticus*.

9. Die Entwicklungsformen des häutigen Labyrinthes sind: a) ein einfaches Bläschen; b) ein in drei Abtheilungen geschiedenes Höhlensystem, an welchem der einfach gestaltete mittlere Raum für die gemeinschaftliche Anlage des Vorhofs und der halbcirkelförmigen Kanäle und mit diesem in offener Kommunikaton stehen, nach Vorn und Einwärts der *Canalis cochlearis* und nach Auf- und Hinterwärts der *Recessus labyrinthi* zu unterscheiden sind; c) ein aus vier Abtheilungen bestehendes Höhlensystem, in welchem der vorhin bezeichnete mittlere Raum in den Vorhof und die halbcirkelförmigen Kanäle gesondert ist. — Hierbei ist jedoch nicht gänzlich zu übersehen, dass in der zweiten Entwicklungsform die Anlage des *Recessus labyrinthi* etwas frühzeitiger deutlicher gesondert hervortritt, als die des *Canalis cochlearis*.

10. In vergleichend-anatomischer Beziehung geht aus den embryologischen Daten hervor, dass bei weniger entwickelten Zuständen der *Auris interna*, in welcher jedoch schon einzelne Abtheilungen des häutigen Labyrinthes erkennbar sind, zunächst der *Recessus labyrinthi* aufgesucht werden müsse, und dass ferner da, wo sich halbcirkelförmige Kanäle und somit auch der Vorhof vorfinden, nothwendig auf die Anwesenheit des *Recessus labyrinthi* und auch des *Canalis cochlearis* zu schliessen ist, wenn auch diese Abtheilungen bei der individuellen Ausbildung der *Auris interna* verschieden gestaltet, oder mehr oder weniger verkümmert auftreten können. Auf die Anwesenheit des *Recessus labyrinthi*

bei Schlangen und Schildkröten hat der Verfasser bereits aufmerksam gemacht, indem das von Rathke sogenannte Kalksäckchen bei Embryonen dieser Thiere nichts Anderes als der *Recessus labyrinthi* sein kann. Ebenso hat die Cysticula bei *Esox lucius* ganz die Lage dieser Labyrinth-Abtheilung. Desaglichen ist vor auszusehen, dass der häutige Kanal der Rochen *) vom Labyrinth zur Oberfläche der Cutis, der neuerdings von Leydig auch bei *Chimaera monstrosa* genauer beschrieben wurde (Müll. Arch. 1851), ferner die röhbrigen Verbindungen des häutigen Labyrinthes gewisser Fische mit der Schwimmblase auf den *Recessus labyrinthi* zu deuten seien. Genauere Untersuchungen der häutigen Labyrinth bei Fischen und nackten Amphibien werden sicherlich herausstellen, dass überall wo sich halbcirkelförmige Kanäle und ein Vorhof vorfinden, sowohl der *Recessus labyrinthi* als die Schnecke (*Canalis cochlearis*) in irgend einer Weise repräsentirt sind. Dieses sind die nothwendigen Consequenzen, welche aus der Aufeinanderfolge der Entwicklungsformen des häutigen Labyrinthes hervorgehen. — Eine zweite Aufgabe der vergleichenden Anatomie wird die sein, nachzuweisen, wie die einzelnen Abtheilungen der verschiedenen Entwicklungsformen des Ohrlabyrinthes durch das Wirbelthier-Reich hindurch in progressiver und regressiver Metamorphose sich verändern, bald sich stärker ausbilden, bald verkümmern und so die verschiedenen speciellen und individuellen Formen des Ohrlabyrinthes bedingen. So ist bereits zu übersehen, dass der *Recessus labyrinthi* in dem Grade verkümmert, als andere Abtheilungen des Ohrlabyrinthes, namentlich der *Canalis cochlearis*, sich entwickelt, und umgekehrt, was der Vergleich der Fische und Säugethiere nicht verkennen lässt.

*) E. H. Weber. De auro et auditu hominis et animalium. Part. I. p. 92.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 17 (29) OCTOBRE 1851.

Lecture ordinaire.

M. Meyer lit un mémoire intitulé: *Einige Pflanzenmissbildungen, beobachtet und beschrieben von C. A. Meyer.*

Lecture extraordinaire.

M. Bouniakowsky présente de la part de M. le professeur Bomev, et lit un mémoire intitulé: *Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi.*

Ouvrages publiés.

M. Kupffer met sous les yeux de la Classe l'année 1850 de sa Revue météorologique de la Russie, ouvrage qui vient de quitter la presse sous le titre: *Метеорологическое Обзорное Показаніе за 1850 годъ. С. Петербургъ, 1851 г. 4°.*

M. Bouniakowsky présente à la Classe un ouvrage qu'il vient de publier sous le titre: *Програма и конспекти начальной геометрии, для руководства въ военно-учебныхъ заведенияхъ. Составлены Академикомъ Буникоескимъ, на основаніи Наставленія для образова-*

ніа воспитанниковъ военно-учебныхъ заведеній, Высочайше утвержденнаго 24го Декабря 1848 года. СПб. 1851. 8°. Cet ouvrage sera déposé à la Bibliothèque.

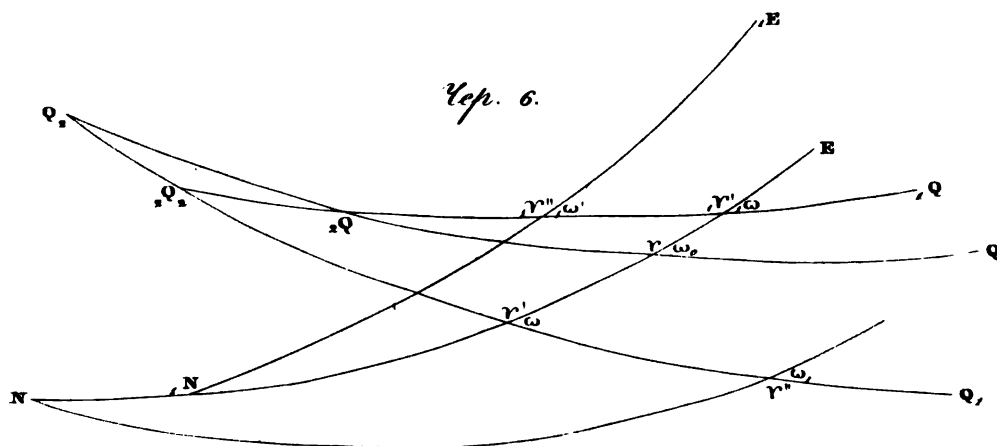
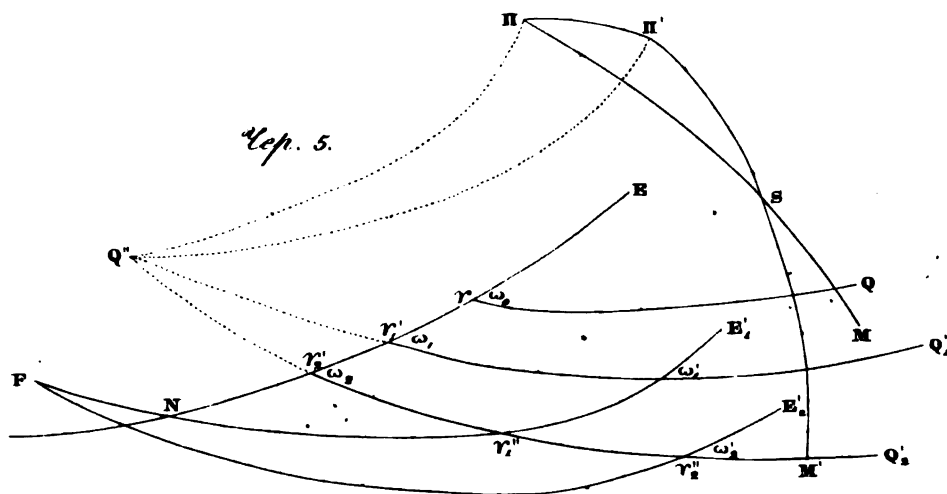
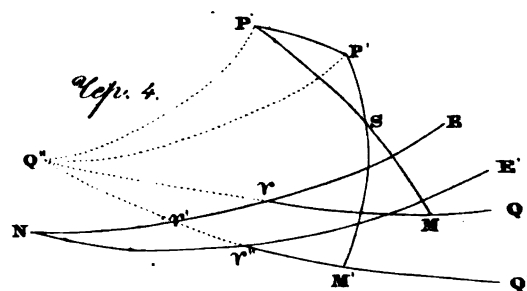
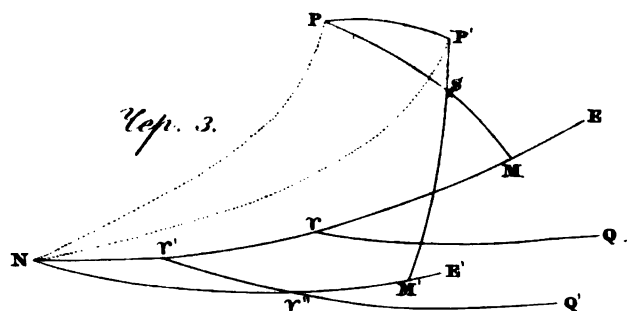
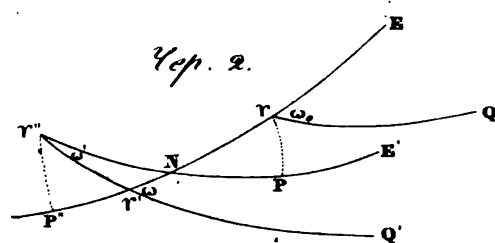
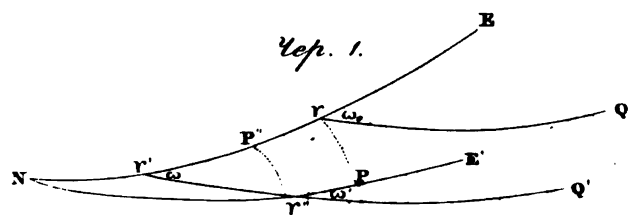
M. Middendorff met sous les yeux de la Classe la première partie du second tome de son *Voyage* qui vient de quitter la presse. La majeure partie de cette livraison, savoir 38 feuilles, sont consacrées aux mollusques et ont pour auteur M. Middendorff lui-même.

Voyage.

M. Baer annonce à la Classe que conformément au rapport fait au Département de l'économie rurale le 15 mars dernier, la Commission de la pêche doit se réunir, en automne, encore une fois sur les bords du lac Peipus, à l'effet d'examiner en combien la pêche d'automne peut mettre entrave au frai des poissons.

Correspondance.

La Société Impériale libre économique adresse à l'Académie pour son Musée, des ossements fossiles, de grandes dimensions, découverts à Jénotaïevsk sur les bords du Volga et envoyés à la Société par un de ses correspondants. Ils sont déposés au Musée zoologique de l'Académie.



DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 4 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 4. De la précession des équinoxes. ПЕРВОСТЧИКОВ. 5. Expériences pour déterminer le pouvoir conducteur relatif de quelques roches, pour la chaleur. HELMERSSEN. (Extrait). 6. Observation et description de quelques formations anormales de plantes. MEYER.

MÉMOIRES.

4. О ПРЕДВАРЕНИИ РАВНОДЕНСТВІЙ; СОЧ. ЗАСЛ. ПРОФ. ПЕРЕВОЩИКОВА. (Lu le 14 novembre 1851.)

(Avec une planche.)

Въ IV томѣ послѣдняго изданія (1847) *Физической астрономіи*, Біо помѣстилъ подробный и обширный трактатъ о *предвареніи равноденствій*. Опредѣляя коэффициенты въ главныхъ формулахъ и найдя ихъ несогласными съ коэффициентами г. Петерса, знаменитый ученый дѣлаетъ слѣдующее замѣчаніе:

«M. Peters, dans le Mémoire que j'ai déjà cité, fait la constante a égale à 50",3798 pour la même époque. Ce nombre est moindre que le plus faible de ceux que donnent nos deux calculs. M. Peters se fonde sur un travail très-étendu de M. Otto Struve, dans lequel cet astronome a déterminé les constantes de la précession pour l'époque moyenne de 1790, dans le sens d'interprétation que Bessel leur donne, en combinant les observations de Bradley avec celles qui ont été faites à Dorpat par M. Struve le père, et par M. Argelander. Mais, quoique ce travail ait été exécuté avec beaucoup de soin, la méthode de transport que Bessel a introduite dans la pratique usuelle des astronomes, et qu'on y a employée, me semblerait moins appropriée à une recherche aussi délicate que celle dont nous avons fait usage, parce qu'elle n'y introduit pas aussi directement, ni avec autant d'évidence, les éléments physiques qui constituent le mouvement de précession dans l'intervalle des obser-

vations combinées; comme aussi elle ne fait pas assez distinguer les deux systèmes de valeurs indépendantes qu'on peut en obtenir par les ascensions droites et par les déclinaisons. La constante b de M. Peters diffère à peine de la nôtre, mais pour la constante c , la différence commence dès le second chiffre significatif. Cela tient à ce que les évaluations des masses planétaires adoptées par M. Peters lui ont donné une différence du même ordre sur le coefficient g , comparé à celui que M. Le Verrier m'a fourni; ce qui réagit sur c , dont g est un facteur. Quant à la valeur, un peu plus forte, que nos calculs donnent au coefficient principal de ψ , il ne serait pas impossible qu'elle tint à la dissemblance des méthodes employées pour sa détermination dans les deux formules; и пр.

Это замѣчаніе ученаго, котораго голосъ въ наукахъ физико-математическихъ имѣетъ полный вѣсъ, не можно оставлять безъ вниманія, особенно слова, напечатанныя курсивомъ. Полагая, что формулы Біо, отличающіяся отъ формулъ Бесселя только своею наружностью (*Tabulae Regionum montanae*), не могутъ привести къ несогласнымъ результатамъ, если вычисленія безошибочны, и если данныя опредѣлены точными наблюденіями, сперва я увѣрился въ исправности вычисленій Біо полнымъ ихъ повтореніемъ съ надлежащею осмотрительностью. Послѣ того, по формуламъ и по методу Біо надобно было сравнить Бадлеевы звѣзды съ другимъ новѣйшимъ каталогомъ. Я могъ располагать только частнымъ каталогомъ, помѣщеннымъ въ прекрасномъ разсужденіи г. Отто Струве (*Bestimmung der constante der praecession, 1842 г.*), и потому не могъ най-

ти значительнаго числа звѣздъ, которыхъ бы положенія относились къ одному году, и которыя были бы противоположны по прямымъ—восхожденіямъ, близкимъ къ 0 и 12 ч., потому что формулы, служащія для опредѣленія количествъ, изображенныхъ буквами q и A , требуютъ, чтобъ косинусы этихъ прямыхъ—восхожденій приближались къ $+1$ и -1 . Несмотря на этотъ невольный недостатокъ, сравненіе показало, что главный коэффициентъ лапласовыхъ формулъ дѣйствительно должно увеличить, но не такъ много, какъ нашелъ Біо, — что повидимому произошло отъ несовершенной точности каталога Пиацци. Опредѣливъ такимъ образомъ количества q и A для 69-лѣтняго періода, я испытывалъ ихъ вычисленіемъ положенія многихъ звѣздъ Брайеова каталога, и получивъ результаты удовлетворительные, я рѣшился посредствомъ ихъ перенести формулы Лапласа къ 1824 г., принявъ въ уваженіе то обстоятельство, что точнѣйшія наблюденія надъ положеніями звѣздъ относятся къ концу первой четверти текущаго столѣтія. Въ эти формулы взошлн коэффициенты, нѣсколько отличные отъ коэффициентовъ г. Петерса, — почему я почелъ необходимымъ сравнить результаты тѣхъ и другихъ коэффициентовъ, произведши вычисленія и по формуламъ Біо и по формуламъ Бесселя надъ звѣздами, находящимся въ частномъ каталогѣ, помѣщенномъ въ *Connaissance des tems* на 1849 г., стр. 447 и слѣд. Этотъ каталогъ я буду называть *каталогомъ Эйри*. Такое сравненіе привело къ заключенію, что найденныя мною фундаментальныя числа не недостойны вниманія астрономовъ. Вотъ почему осмѣливаюсь представить Академіи наукъ мою записку, въ которой я изложилъ также выводъ формулъ Біо, думая, что это не будетъ бесполезно въ учебномъ отношеніи.

И. Пусть NVE (чер. 1.) и VQ будутъ изображать эклиптику и экваторъ въ 1750 г.; послѣ t лѣтъ та и другая плоскость примутъ положенія $V'V''Q'$ и $NV''E'$, такъ что V , точка ихъ пересѣченія, отступитъ къ западу на дугу $VV'=\psi$, и наклоненіе $EVQ=\omega_0=23^\circ 28' 18''$ эклиптики къ экватору сперва переимѣнится въ $EV'Q'=\omega$, а потомъ, отъ переимѣненія эклиптики, въ $E'V''Q'=\omega'$. Отступленіе экватора на дугу VV' производится дѣйствіемъ тяготѣнія луны и солнца на земной сфероидъ, и дуга $VV'=\psi$ называется *луно-солнечнымъ предвареніемъ равноденствій* на неподвижной эклиптикѣ; переимѣненіе же самой эклиптики происходитъ отъ тяготѣнія планетъ. Уголъ ENE' , означающій величину этого переимѣненія, весьма малъ, и потому если проведемъ перпендикулярныя дуги $V''P''$ и $V'P$ къ NE и къ NE' , то безъ ощутительной погрѣшности можемъ принять, что $V'P''=V''P=P'=\psi'$, въ чемъ нетрудно увѣриться прямымъ вычисленіемъ, какъ увидимъ ниже. Дуга $V'P''=P'=\psi'$ называется *полнымъ или общимъ предвареніемъ равноденствій*, или *предвареніемъ равноденствій на подвижной эклиптикѣ*, которой наклоненіе ω' опре-

дѣляется непосредственными наблюденіями. На основаніи теоріи тяготѣнія, сравненной съ наблюденіями, Лапласъ нашелъ, что

$$\left. \begin{aligned} \psi &= 50''.28762t - 0''.000121794t^2, \\ \omega &= \omega_0 + 0''.00000984232t^2, \\ \psi' &= 50''.0991367t + 0''.000122148t^2, \\ \omega' &= \omega_0 - 0''.521141t - 0''.00000272294t^2. \end{aligned} \right\} \dots (A)$$

Здѣсь t представляетъ время, протекшее до или послѣ 1750 г. Въ первомъ случаѣ t должно брать отрицательнымъ, во второмъ же — положительнымъ. Притомъ и уголъ N также берется или отрицательнымъ или положительнымъ, такъ что знаки $(+)$ или $(-)$ при t и N всегда одинаковы.

2. Взаимное положеніе точекъ V, V', V'' и относительное вращеніе узла N опредѣляются посредствомъ дугъ $V'V'', NV, NV''$ и угла N . Въ прямоугол. сф. тр — къ $V'P''V''$ сторона $V'P''=\psi-\psi'$, и потому его гипотенуза $V'V''=\xi$ вычисляется по формулѣ

$$\text{tang } \xi = \frac{\text{tang } (\psi - \psi')}{\cos \omega_0},$$

или, по малости дугъ $\psi - \psi'$ и ξ , всегда можно принять

$$\xi = \frac{\psi - \psi'}{\cos \omega_0}.$$

Здѣсь $\psi - \psi' = 0''.1884833t - 0''.000243942t^2$; слѣд.

$$\xi = 0''.2054857t - 0''.000265947t^2.$$

Дуга ξ называется *движеніемъ по прямому-восхожденію*. Послѣ этого въ косоугл. сф. тр — къ $NV'V''$ нетрудно уже опредѣлить уголъ N и стороны NV' и NV'' , а потомъ по первой изъ нихъ найдется $NV=L$; но L и уголъ N полезнѣе опредѣлять въ совокупности изъ двухъ уравненій

$$\frac{\sin \omega'}{\sin N} = \frac{\sin (L - \psi)}{\sin \xi}, \quad \text{tang } (L - \psi) = \frac{\sin \omega' \sin \xi}{\sin \omega \cos \omega' - \sin \omega' \cos \omega \cos \xi},$$

которыя даютъ

$$\begin{aligned} \sin N \sin (L - \psi) &= \sin \omega' \sin \xi, \\ \sin N \cos (L - \psi) &= \sin \omega \cos \omega' - \sin \omega' \cos \omega \cos \xi; \end{aligned}$$

откуда получаютъ желаемыя уравненія

$$\left. \begin{aligned} \sin N \sin L &= \sin \psi \sin (\omega - \omega') + \sin \omega' \cos \psi \sin \xi \\ &\quad + 2 \sin \omega' \cos \omega \sin \psi \sin^2 \frac{1}{2} \xi, \\ \sin N \cos L &= \cos \psi \sin (\omega - \omega') - \sin \omega' \sin \psi \sin \xi \\ &\quad + 2 \sin \omega' \cos \omega \cos \psi \sin^2 \frac{1}{2} \xi. \end{aligned} \right\} (B)$$

Чтобъ показать употребленіе этихъ формулъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ подтвердить выше-предложенное замѣчаніе о

числовомъ равенствѣ дугъ VP'' и PV'' , положимъ, что $t = 1000$: тогда будетъ

$$\xi = -60,462, \quad \psi = 13^{\circ}56'5,83, \quad \omega = 23^{\circ}28'27,84, \\ \psi' = 13^{\circ}57'1,28, \quad \omega' = 23^{\circ}19'34,14, \quad \omega - \omega' = 0^{\circ}8'53,7.$$

Судя по величинамъ угловъ ω и ω' и по знаку дуги $\xi = V''V'$, чертежъ 1 должно превратить въ чер. 2. Поэтому, по найденнымъ ξ , ψ , и пр. вычисляемъ:

$$\sin \psi \sin(\omega - \omega') = 0,0006231, \quad \sin \omega' \cos \psi \sin \xi = -0,0001126, \\ \cos \psi \sin(\omega - \omega') = 0,0025113, \quad \sin \omega' \sin \psi \sin \xi = -0,0000279, \\ 2 \sin \omega' \cos \omega \sin \psi \sin^2 \frac{1}{2} \xi = 0, \quad 2 \sin \omega' \cos \omega \cos \psi \sin^2 \frac{1}{2} \xi = 0,$$

$$\tan L = \frac{5105}{25392}, \quad L = NV' = 11^{\circ}22'3,5,$$

$$\sin N = \frac{0,0005105}{\sin L}, \quad N = 0^{\circ}8'54,22, \quad \log \sin N = 7,4133011.$$

Теперь изъ тр-ка $NV''V'$ определяемъ

$$\sin NV' = \frac{\sin \omega' \sin \xi}{\sin N}, \quad NV' = 2^{\circ}34'6,29,$$

и

$$NP'' = V'N + P'V' = NV' + \psi' - \psi = 2^{\circ}35'1,74, \\ P''V' = NP'' + NV' = 13^{\circ}57'5,24.$$

Потомъ

$$\sin NV'' = \frac{\sin \omega \sin \xi}{\sin N}, \quad NV'' = 2^{\circ}35'1,77.$$

Наконецъ тр-къ $NV'P$ даетъ

$$\tan NP = \cos N \cdot \tan NV', \quad NP = 11^{\circ}22'3,34,$$

сгѣд.

$$PV'' = NV'' + NP = 13^{\circ}57'5,11.$$

И такъ чрезъ 1000 лѣтъ равенство между PV'' и $P''V'$ достигается только до $0,13$.

3. По малости дугъ $\omega - \omega'$ и ξ , для небольшого числа t , строгія формулы (B) могутъ быть превращены въ достаточно приближенные, выраженные членами, зависящими отъ первой и второй степени времени t ,

1) Третій членъ перваго изъ выражений (B) равняется нулю. Первый членъ того же выражения $\sin \psi \sin(\omega - \omega')$ превращается въ $\psi(\omega - \omega')$, гдѣ ψ и $\omega - \omega'$ представляются въ общемъ видѣ чрезъ

$$at - bt^2 \text{ и } dt + (c+e)t^2;$$

сгѣд.

$$\sin \psi \sin(\omega - \omega') = ad \cdot t^2.$$

Наконецъ, поелику

$$\omega' = \omega_0 - (\omega_0 - \omega'), \quad \sin \omega' = \sin \omega_0 - (\omega_0 - \omega') \cos \omega_0,$$

$$\sin \xi = \xi = \frac{\psi - \psi'}{\cos \omega_0},$$

второй членъ

$$\sin \omega' \cos \psi \sin \xi = (\psi - \psi') \tan \omega_0 - (\psi - \psi')(\omega_0 - \omega')$$

приметь такую форму:

$$(h - i^2) \tan \omega_0 - h d \cdot t^2;$$

такъ что выйдетъ

$$N \sin L = h \cdot \tan \omega_0 \cdot t + [d(a - h) - i \tan \omega_0] \cdot t^2 \\ = 0,081844t + 0,0000206562t^2.$$

2) Первый членъ втораго изъ выражений (B) есть

$$\cos \psi \sin(\omega - \omega') = \omega - \omega' = dt + (c+e)t^2.$$

Потомъ находимъ

$$Q = 2 \sin \omega' \cos \omega \cos \psi \sin^2 \frac{1}{2} \xi - \sin \omega' \sin \psi \sin \xi \\ = \frac{1}{2} \xi^2 \sin \omega' \cos \omega - \xi \psi \sin \omega' \\ = \xi \sin \omega' (\frac{1}{2} \xi \cos \omega - \psi),$$

гдѣ $\cos \omega = \cos \omega_0 - ct^2 \cdot \sin \omega_0$; сгѣд.

$$Q = \xi \sin \omega' \left[\frac{\psi - \psi'}{2 \cos \omega_0} \cos \omega_0 - \frac{1}{2} ct^2 (\psi - \psi') \tan \omega_0 - \psi \right] \\ = \xi \sin \omega' \left[-\frac{1}{2} (\psi + \psi') - \frac{1}{2} ct^2 (\psi - \psi') \tan \omega_0 \right] \\ = -\frac{1}{2} \xi \sin \omega' [\psi + \psi' + ct^2 (\psi - \psi') \tan \omega_0] \\ = -\frac{1}{2} \xi \sin \omega' [\psi + \psi' + ct^2 (h - i^2) \tan \omega_0] \\ = -\frac{1}{2} \xi \sin \omega' (\psi + \psi') = \frac{1}{2} \xi (\psi + \psi') [\sin \omega_0 - (\omega_0 - \omega') \cos \omega_0] \\ = -\frac{1}{2} \xi (\psi + \psi') \{ (h - i^2) \tan \omega_0 - (h - i^2) [dt + (c+e)t^2] \}.$$

Но какъ $\psi + \psi'$ имѣетъ форму $At + Bt^2$, то наконецъ

$$Q = -\frac{1}{2} Ah \cdot \tan \omega_0 \cdot t^2,$$

и потому

$$N \cos L = dt + (c+e - \frac{1}{2} Ah \tan \omega_0) t^2 \\ = 0,521141t - 0,0000735150t^2$$

Отсюда выходитъ, что

$$\tan L = \frac{0,081844 + 0,0000206562t}{0,521141 - 0,0000735150t}.$$

Для $t = 0$, $\tan L$ превращается въ $\frac{0,081844}{0,521141}$, и $L_0 = 8^{\circ}55'30,97$.

Опредѣливъ величину L , нетрудно уже вычислить N : но для употребленія, удобства и N и L выразить рядами изъ членовъ, зависящихъ отъ t и t^2 . Съ этою цѣлью, примемъ

$$N \sin L = gt + kt^2, \quad N \cos L = g't - k't^2,$$

и найдемъ

$$N^2 = (g^2 + g'^2)t^2 + 2(gk - g'k')t^2,$$

и

$$N = (g^2 + g'^2)^{\frac{1}{2}} \cdot t + \frac{gk - g'k'}{(g^2 + g'^2)^{\frac{1}{2}}} t^2 \\ = 0,5275285t - 0,0000040578t^2.$$

Для выражения величины L также рядомъ, сперва выводимъ

$$\text{tang } L_0 = \frac{g}{g'}, \quad \text{tang } L = \frac{g+kt}{g'-k't},$$

и потомъ полагаемъ $L = L_0 + x$, определяемъ

$$x = mt - mt^2, \quad m = \frac{kg' + gk'}{g^2 + g'^2}, \quad n = \frac{gk - g'k'}{g^2 + g'^2};$$

такъ что

$$L = L_0 + mt - mt^2 = L_0 + 8,43333t + 0,000064869t^2.$$

Объ формулы, какъ выше замѣчено, не могутъ быть употребляемы для большаго числа лѣтъ; ибо когда $t=1000$, тогда

$$L = 11^\circ 17' 9,17 \text{ вмѣсто } 11^\circ 22' 3,5. \\ N = 0^\circ 8' 43,47 \text{ вмѣсто } 0^\circ 8' 54,22.$$

4. Количества L и N необходимы для перемѣны широты и долготы всякой звѣзды, относящихся къ 1750 г., на широты и долготы для 1750+ t г. Пусть P и P' (чер. 3) будутъ полюсы эклиптики 1750 г. и эклиптики 1750+ t , и PSM , $P'SM'$ — круги широты звѣзды S : въ тр-къ $PP'S$ сторона PP' = уг. N , $PS = 90^\circ - \lambda$, $P'S = 90^\circ - \lambda'$, уголъ $SPP' = NPP' - NPS = 90^\circ - NM = 90^\circ - (l+L)$, уг. $PP'S = 90^\circ + NP'S = 90^\circ + (l'+L')$. Здѣсь λ и l означаютъ широту и долготу въ 1750 г., λ' и l' — широту и долготу въ 1750+ t , и $L' = NP' = L - \psi'$. Изъ этого тр-ка выводимъ

$$\cos \lambda' \cos (l' + L') = \cos \lambda \cos (l + L) \dots \dots (1)$$

$$\left. \begin{aligned} \sin \lambda' &= \cos N \sin \lambda + \sin N \cos \lambda \sin (l + L) \\ \text{tang } (l' + L') &= \cos N \text{tang } (l + L) - \frac{\sin N \text{tang } \lambda}{\cos (l + L)} \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

$$\left. \begin{aligned} \sin \lambda &= \cos N \sin \lambda' - \sin N \cos \lambda' \sin (l' + L') \\ \text{tang } (l + L) &= \cos N \text{tang } (l' + L') + \frac{\sin N \text{tang } \lambda'}{\cos (l' + L')} \end{aligned} \right\} \dots (3)$$

Посредствомъ урав. (2) вычисляются широта и долгота для 1750+ t по даннымъ широтѣ и долготѣ 1750 г.; посредствомъ же уравненій (3) разрѣшается задача обратная. Эти формулы суть строгія для всякаго времени t , если L , L' и N будутъ опредѣлены также по строгимъ фор-

муламъ (В). По уравненію (1) повѣряются найденныя величины. Но когда данная широта λ не весьма близка къ 90° , и когда t не превышаетъ столѣтія, тогда незначительная величина угла N позволяетъ выразить λ' и l' рядами, содержащими первую и вторую степени N . При этихъ условіяхъ можно принять, что

$$\sin \lambda' = \sin \lambda - 2 \sin^2 \frac{1}{2} N \sin \lambda + 2 \sin \frac{1}{2} N \cos \frac{1}{2} N \cos \lambda \sin (l + L) \\ = \sin \lambda + N \cos \lambda [\sin (l + L) - \frac{1}{2} N \text{tang } \lambda].$$

Отсюда

$$2 \sin \frac{1}{2} (\lambda' - \lambda) \cos \frac{1}{2} (\lambda' + \lambda) = N \cos \lambda [\sin (l + L) - \frac{1}{2} N \text{tang } \lambda],$$

и если положимъ, что незначительная разность $\lambda' - \lambda = x$, или $\lambda' = \lambda + x$, то получимъ

$$2 \sin \frac{1}{2} x \cos (\lambda + \frac{1}{2} x) = x \cos \lambda - \frac{1}{2} x^2 \sin \lambda \\ = N \cos \lambda [\sin (l + L) - \frac{1}{2} N \text{tang } \lambda],$$

или

$$x = N [\sin (l + L) - \frac{1}{2} N \text{tang } \lambda] + \frac{1}{2} x^2 \text{tang } \lambda,$$

или

$$x = N \sin (l + L) - \frac{1}{2} N^2 \text{tang } \lambda \cos^2 (l + L).$$

И такъ

$$\lambda' = \lambda + N \sin (l + L) - \frac{1}{2} N^2 \text{tang } \lambda \cos^2 (l + L) \dots (4)$$

Для выражения величины l' , обращаемся ко второму уравненію изъ (2), которое даетъ

$$\text{tang } (l' + L') \\ = \text{tang } (l + L) - 2 \text{tang } (l + L) \sin^2 \frac{1}{2} N - \frac{2 \sin \frac{1}{2} N \cos \frac{1}{2} N \text{tang } \lambda}{\cos (l + L)} \\ = \text{tang } (l + L) - \frac{2 \sin \frac{1}{2} N}{\cos (l + L)} [\sin \frac{1}{2} N \sin (l + L) + \cos \frac{1}{2} N \text{tang } \lambda] \\ = \text{tang } (l + L) - \frac{N}{\cos (l + L)} [\frac{1}{2} N \sin (l + L) + \text{tang } \lambda].$$

Но какъ $L' = L - \psi'$, то

$$\text{tang } (l' - l - \psi') \\ = \text{tang } [(l' + L') - (l + L)] = \frac{\text{tang } (l' + L') - \text{tang } (l + L)}{1 + \text{tang } (l' + L') \text{tang } (l + L)}.$$

Вставивъ сюда величину $\text{tang } (l' + L')$, по сокращеніи и по малости дуги $l' - l - \psi'$, найдемъ

$$l' - l - \psi' = - \frac{N [\frac{1}{2} N \sin (l + L) + \text{tang } \lambda] \cos (l + L)}{1 - N \sin (l + L) [\frac{1}{2} N \sin (l + L) + \text{tang } \lambda]},$$

изъ чего нетрудно вывести, что

$$l' = l + \psi' - N \cos (l + L) \text{tang } \lambda \\ - N^2 \sin (l + L) \cos (l + L) (\frac{1}{2} + \text{tang}^2 \lambda) \dots (5)$$

Поступивъ такимъ же образомъ съ уравненіями (3), составимъ

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= \lambda' - N \sin(l' + L') - \frac{1}{2} N^2 \tan \lambda' \cos^2(l' + L') \dots \dots \dots \\ l &= l' - \psi' + N \tan \lambda' \cos(l' + L') \\ &\quad - N^2 \sin(l' + L') \cos(l' + L') (\frac{1}{2} + \tan^2 \lambda'). \end{aligned} \right\} (6)$$

5. Теперь следовало бы показать, какимъ образомъ положенія звѣзды относительно эклиптики переносятся отъ 1750+ t_1 къ 1750+ t_2 ; но эта задача почти бесполезна для практики, и потому оставляя ее, переходимъ къ полному изложенію опредѣленія прямыхъ-восхожденій и склоненій соотвѣтственно разнымъ эпохамъ. Пусть P и P' (чер. 4) будутъ полюсы экваторовъ VQ и $V'Q''Q'$, относящихся къ 1750 г. и 1750+ t , и продолженныхъ до ихъ взаимнаго пересѣченія въ Q' подъ угломъ $VQ'V'=q$. Тогда изъ тр-ка $Q''V'V'$, въ которомъ стороны суть $V'V'=\psi$, $Q''V'=\mu$, $Q''V''=\mu'$, и углы суть q , ω_0 и $180^\circ-\omega$, по аналогіямъ Непера найдемъ

$$\begin{aligned} \tan \frac{1}{2}(\mu + \mu') &= \frac{\sin \frac{1}{2}(\omega + \omega_0)}{\sin \frac{1}{2}(\omega - \omega_0)} \tan \frac{1}{2}\psi, \\ \tan \frac{1}{2}(\mu - \mu') &= \frac{\cos \frac{1}{2}(\omega + \omega_0)}{\cos \frac{1}{2}(\omega - \omega_0)} \tan \frac{1}{2}\psi. \end{aligned}$$

Но какъ въ первой изъ этихъ формулъ знаменатель весьма малъ, то для удобства вычисленія, положимъ

$$\mu = 90^\circ + u, \quad \mu' = 90^\circ - u';$$

отъ этого выйдетъ

$$\left. \begin{aligned} \tan \frac{1}{2}(u - u') &= \frac{\sin \frac{1}{2}(\omega_0 - \omega)}{\sin \frac{1}{2}(\omega_0 + \omega) \tan \frac{1}{2}\psi}, \dots \dots \dots \\ \tan \frac{1}{2}(u + u') &= \frac{\cos \frac{1}{2}(\omega + \omega_0)}{\cos \frac{1}{2}(\omega - \omega_0)} \tan \frac{1}{2}\psi, \dots \dots \dots \\ \tan \frac{1}{2}q &= \frac{\sin \frac{1}{2}(u + u')}{\cos \frac{1}{2}(u - u')} \tan \frac{1}{2}(\omega + \omega_0) \dots \end{aligned} \right\} (7)$$

Теперь обращаемся къ тр-ку $PP'S$, въ которомъ $PS = 90^\circ - \delta$, $P'S = 90^\circ - \delta'$, $PP' = q$, уг. $SPP' = 90^\circ - (\alpha + \mu)$, $PP'S = 90^\circ + (\alpha' + \mu' + \xi)$, и потому получимъ

$$\cos \delta' \cos(\alpha' + \mu' + \xi) = \cos \delta \cos(\alpha + \mu), \dots \dots \dots (8)$$

$$\left. \begin{aligned} \sin \delta' &= \sin q \cos \delta \sin(\alpha + \mu) + \cos q \sin \delta, \dots \dots \dots \\ \tan(\alpha' + \mu' + \xi) &= \cos q \tan(\alpha + \mu) - \frac{\sin q \tan \delta}{\cos(\alpha + \mu)}, \end{aligned} \right\} (9)$$

$$\left. \begin{aligned} \sin \delta &= -\sin q \cos \delta' \sin(\alpha' + \mu' + \xi) + \cos q \sin \delta' \\ \tan(\alpha + \mu) &= \cos q \tan(\alpha' + \mu' + \xi) + \frac{\sin q \tan \delta'}{\cos(\alpha' + \mu' + \xi)} \end{aligned} \right\} (10)$$

Посредствомъ формулъ (9) опредѣляются склоненіе δ' и прямое-восхожденіе α' для 1750+ t по даннымъ склоненію δ и прямому-восхожденію α для 1750 г.; формулы же (10) разрѣшаютъ обратную задачу. Уравненіе (8) служить для повѣрки того и другаго рѣшенія — Если вре-

мя t не превышаетъ столѣтія, то вмѣсто строгихъ формулъ (9) можно употреблять приближенныя, которыя составляются по способу, предложенному въ чл. (4), и которыя суть:

$$\delta' = \delta + q \sin(\alpha + \mu) - \frac{1}{2} q^2 \tan \delta \cos^2(\alpha + \mu), \dots \dots \dots (11)$$

$$\alpha' = (\alpha + \mu - \mu' - \xi) - q \cos(\alpha + \mu) \tan \delta - q^2 \sin(\alpha + \mu) \cos(\alpha + \mu) (\frac{1}{2} + \tan^2 \delta). \dots (12)$$

6. Когда для опредѣленія склоненій и прямыхъ-восхожденій, должно перейти отъ 1750+ t_1 къ 1750+ t_2 ; тогда продолживъ экваторы 1750+ t_1 и 1750+ t_2 (чер. 5) до взаимнаго ихъ пересѣченія въ Q' подъ угломъ $V'Q''V'_1 = q$, принявъ Π и Π' за соотвѣтствующіе имъ полюсы, и положивъ $Q''V'_1 = \mu_1$, $Q''V'_2 = \mu_2$, найдемъ

$$\cos \delta_1 \cos(\alpha_1 + \xi_1 + \mu_1) = \cos \delta_2 \cos(\alpha_2 + \xi_2 + \mu_2), \dots \dots (13)$$

$$\sin \delta_2 = \sin q \cos \delta_1 \sin(\alpha_1 + \mu_1 + \xi_1) + \cos q \sin \delta_1, \dots \dots (14)$$

$$\tan(\alpha_2 + \mu_2 + \xi_2) = \cos q \tan(\alpha_1 + \mu_1 + \xi_1) - \frac{\sin q \tan \delta_1}{\cos(\alpha_1 + \mu_1 + \xi_1)}, (15)$$

и

$$\sin \delta_1 = \cos q \sin \delta_2 - \sin q \cos \delta_2 \sin(\alpha_2 + \mu_2 + \xi_2), \dots \dots (16)$$

$$\tan(\alpha_1 + \mu_1 + \xi_1) = \cos q \tan(\alpha_2 + \mu_2 + \xi_2) + \frac{\sin q \tan \delta_2}{\cos(\alpha_2 + \mu_2 + \xi_2)}. (17)$$

Изъ этихъ строгихъ формулъ, (14) и (15) выражаютъ переносъ координатъ δ_1 и α_1 , соотвѣтствующихъ 1750+ t_1 , къ координатамъ δ_2 и α_2 , соотвѣтствующимъ 1750+ t_2 ; формулы же (16) и (17) разрѣшаютъ задачу обратную. Но принимая t_2 не болѣе столѣтія, формулы (14) и (15) позволительно перемѣнить на слѣдующія приближенныя:

$$\delta_2 = \delta_1 + q \sin(\alpha_1 + \mu_1 + \xi_1) - \frac{1}{2} q^2 \tan \delta_1 \cos^2(\alpha_1 + \mu_1 + \xi_1), (18)$$

$$\alpha_2 = (\alpha_1 + \xi_1 - \xi_2 + \mu_1 - \mu_2) - q \cos(\alpha_1 + \mu_1 + \xi_1) \tan \delta_1 - q^2 \cos(\alpha_1 + \mu_1 + \xi_1) \sin(\alpha_1 + \mu_1 + \xi_1) (\frac{1}{2} + \tan^2 \delta_1). (19)$$

Потомъ изъ тр-ка $V'Q''V'_1$ выводимъ

$$\left. \begin{aligned} \tan \frac{1}{2}(\mu_2 - \mu_1) &= \frac{\sin \frac{1}{2}(\omega_2 - \omega_1)}{\sin \frac{1}{2}(\omega_2 + \omega_1) \tan \frac{1}{2}(\psi_2 - \psi_1)}, \dots \dots \dots \\ \tan \frac{1}{2}(\mu_2 + \mu_1) &= \frac{\cos \frac{1}{2}(\omega_2 + \omega_1)}{\cos \frac{1}{2}(\omega_2 - \omega_1)} \tan \frac{1}{2}(\psi_2 - \psi_1), \dots \dots \dots \\ \tan \frac{1}{2}q &= \frac{\sin \frac{1}{2}(\mu_2 + \mu_1)}{\cos \frac{1}{2}(\mu_2 - \mu_1)} \tan \frac{1}{2}(\omega_2 + \omega_1), \dots \dots \dots \end{aligned} \right\} (20)$$

гдѣ $\mu_1 = 90^\circ + u_1$, $\mu_2 = 90^\circ - u_2$, $\psi_2 - \psi_1 = V'_1V'_2$. Отъ этихъ условій, выйдетъ

$$\begin{aligned} \alpha_1 + \mu_1 + \xi_1 &= \alpha_1 + 90^\circ + u_1 + \xi_1, \\ \sin(\alpha_1 + \mu_1 + \xi_1) &= \cos(\alpha_1 + u_1 + \xi_1) = \cos U, \\ \cos(\alpha_1 + \mu_1 + \xi_1) &= -\sin(\alpha_1 + u_1 + \xi_1) = -\sin U, \end{aligned}$$

и положивъ $u_1 + u_2 + \xi_1 - \xi_2 = A$, формулы (18) и (19) сократимъ въ слѣдующія :

$$\delta_2 = \delta_1 + q \cos U - \frac{1}{2} q^2 \tan \delta_1 \sin^2 U, \dots (21)$$

$$\alpha_2 = \alpha_1 + A + q \sin U \tan \delta_1 + q^2 \sin U \cos U \left(\frac{1}{2} + \tan^2 \delta_1 \right). (22)$$

Формулы (20) также можно преобразовать въ удобнѣйшія для вычислений. Поскольку количества ψ_1 , ψ_2 , ω_1 и ω_2 выражаются въ общемъ видѣ чрезъ

$$\begin{aligned} \psi_1 &= a_1 - b t_1^2, & \omega_1 &= \omega_0 + c t_1^2, \\ \psi_2 &= a_2 - b t_2^2, & \omega_2 &= \omega_0 + c t_2^2; \end{aligned}$$

слѣд. положивъ $2T = (t_2 + t_1)$, $2\theta = (t_2 - t_1)$, найдемъ

$$\begin{aligned} \omega_1 &= \omega_0 + c(T - \theta)^2 = \omega_0 + cT^2 + c\theta^2 - 2Tc\theta, \\ \omega_2 &= \omega_0 + c(T + \theta)^2 = \omega_0 + cT^2 + c\theta^2 + 2Tc\theta, \end{aligned}$$

или

$$\omega_1 = \omega_3 - 2Tc\theta, \quad \omega_2 = \omega_3 + 2Tc\theta, \dots (23)$$

гдѣ $\omega_3 = \omega_0 + cT^2 + c\theta^2$. Отсюда

$$\omega_3 = \frac{1}{2}(\omega_1 + \omega_2), \quad 2Tc\theta = \frac{1}{2}(\omega_2 - \omega_1).$$

Также

$$\begin{aligned} \psi_1 &= a(T - \theta) - b(T - \theta)^2 = (aT - bT^2 - b\theta^2) - (a - 2Tb)\theta, \\ \psi_2 &= a(T + \theta) - b(T + \theta)^2 = (aT - bT^2 - b\theta^2) + (a - 2Tb)\theta, \end{aligned}$$

или

$$\psi_1 = a_3 - a_2\theta, \quad \psi_2 = a_3 + a_2\theta,$$

гдѣ

$$a_3 = aT - bT^2 - b\theta^2$$

и

$$a_2 = a - 2Tb. \dots (24)$$

Отсюда

$$a_3 = \frac{1}{2}(\psi_1 + \psi_2), \quad a_2\theta = \frac{1}{2}(\psi_2 - \psi_1),$$

или

$$a_2 = \frac{\psi_2 - \psi_1}{2\theta}.$$

Послѣдняя формула показываетъ, что a_2 есть движенье точки V въ промежуткѣ двухъ эпохъ. Послѣ этого будетъ

$$\tan \frac{1}{2}(u_2 - u_1) = \frac{\sin(2Tc\theta)}{\sin \omega_3 \tan(a_2\theta)};$$

но какъ

$$\begin{aligned} \sin(2Tc\theta) &= 2Tc\theta - \frac{2}{3}T^3c^3\theta^3, \\ \tan(a_2\theta) &= a_2\theta + \frac{1}{3}a_2^3\theta^3; \end{aligned}$$

то

$$\begin{aligned} \tan \frac{1}{2}(u_2 - u_1) &= \frac{2Tc\theta}{a_2 \sin \omega_3} \cdot \frac{1 - \frac{2}{3}T^2c^2\theta^2}{1 + \frac{1}{3}a_2^2\theta^2} \\ &= \frac{2Tc}{a_2 \sin \omega_3} \left[1 - \frac{1}{3}(a_2^2 + 2T^2c^2)\theta^2 \right]. \end{aligned}$$

Незначительная величина разности $u_2 - u_1$ всегда позволяетъ принять

$$\frac{1}{2}(u_2 - u_1) = \tan \frac{1}{2}(u_2 - u_1) = \frac{\tan^2 \frac{1}{2}(u_2 - u_1)}{3},$$

или

$$u_2 - u_1 = \frac{4cT}{a_2 \sin \omega_3} \left[1 - \frac{1}{3}(a_2^2 + 2T^2c^2)\theta^2 - \frac{4c^2T^2}{3a_2^2 \sin^2 \omega_3} \right].$$

Наконецъ

$$\begin{aligned} \tan \frac{1}{2}(u_2 - u_1) &= \frac{\cos \omega_3 \tan(a_2\theta)}{\cos(2Tc\theta)}, \\ \tan \frac{1}{2}q &= \frac{\sin \frac{1}{2}(u_2 - u_1)}{\cos \frac{1}{2}(u_2 - u_1)} \tan \omega_3. \end{aligned}$$

По малости же коэффициента c , составленныя формулы можно употребить въ слѣдующемъ видѣ :

$$u_2 - u_1 = \frac{4Tc}{a_2 \sin \omega_0}, \quad u_2 + u_1 = 2a_2\theta \cos \omega_0, \quad q = 2a_2\theta \sin \omega_0. (25)$$

Но какъ

$$a_2 = a \left(1 - \frac{2b}{a} T \right), \quad \frac{1}{a_2} = \frac{1}{a} \left(1 + \frac{2b}{a} T \right) = \frac{1}{a} + \frac{b}{a^2} (t_2 + t_1);$$

то

$$\begin{aligned} u_2 - u_1 &= \frac{2c(t_2 + t_1)}{a \sin \omega_0} \left[1 + \frac{b}{a} (t_2 + t_1) \right], \dots \\ u_2 + u_1 &= a \cos \omega_0 (t_2 - t_1) - b \cos \omega_0 (t_2 + t_1)(t_2 - t_1), \\ \text{и} \quad q &= a \sin \omega_0 (t_2 - t_1) - b \sin \omega_0 (t_2 + t_1)(t_2 - t_1). \end{aligned} (26)$$

7. Теперь слѣдуетъ опредѣлить q посредствомъ уравненія (21), изъ котораго получаемъ

$$q = \frac{\delta_2 - \delta_1}{\cos U} + \frac{1}{2} q^2 \cdot \frac{\tan \delta_1 \sin^2 U}{\cos U},$$

такъ что первая приближенная величина q есть

$$\frac{\delta_2 - \delta_1}{\cos U},$$

вторая же, точнѣйшая, будетъ

$$q = \frac{\delta_2 - \delta_1}{\cos U} + \frac{1}{2} \cdot \frac{(\delta_2 - \delta_1)^2}{\cos^2 U} \tan \delta_1 \sin^2 U. \dots (27)$$

Эта формула показываетъ, что для опредѣленія q , надобно брать такія звѣзды, которыя давали бы $\cos U$, приближающимся или къ $+1$ или къ -1 . Эти звѣзды беремъ изъ каталога Брадлея (Fundamenta Astronomiae) и изъ каталога, помѣщеннаго въ прекрасномъ разсужденіи г. Отто Струве о предвареніи равноденствій (Bestimmung der constante der praecession), и предварительно замѣчаемъ:

1) Греничъ западнѣе Парижа на 9 м. 22 с. или на 0,0065 д. = τ ; слѣд. разность между 1750 г. по парижскому меридіану и 1755 г. по греничскому будетъ $t = (T) + \tau$, гдѣ (T) изображаетъ число юлианскихъ дней между этими двумя эпохами.

2) Дерптъ восточнѣе Парижа на 1 ч. 27 м. 33 с. или на 0,067743 д. = τ' ; слѣд. между 1750 и 1824 г. прошло времени $t_2 = (T') - \tau'$ юлианскихъ дней.

Чтобъ опредѣлить (T) и (T') , принимая въ расчетъ грорианскіе высокосные годы, надобно положить

$$(T) = 5.365 + 1 = 5.365,25 - 0,25 = 1826 \text{ д.}$$

$$(T') = 74.365 + 17 = 74.365,25 - 74.0,25 + 17 = 27027 \text{ д.}$$

И такъ

$$t_1 = 1826,0065 \text{ д.}, \quad t_2 = 27026,932257 \text{ д.}$$

или, въ юлианскихъ годахъ,

$$t_1 = 4,99933, \quad t_2 = 73,9957 \text{ г.}$$

Потомъ находимъ

$$\omega_1 = 23^\circ 28' 18,000246, \quad \omega_2 = 23^\circ 28' 18,05389,$$

$$\omega_3 = 23^\circ 28' 18,02707,$$

$$u_2 - u_1 = 16,016, \quad u_2 + u_1 = 3182,04, \quad u_2 = 1599,03,$$

$$u_1 = 1583,01,$$

$$\xi_1 = 1,021, \quad \xi_1 + u_1 = 1584,031 = 26' 24,03.$$

Имѣя величину суммы $\xi_1 + u_1$, будемъ всегда знать уголъ U въ формулѣ (27). Такимъ образомъ получаемъ:

35 Рыбъ	$q = 1381,000,$
× Кассіопеи, ...	$= 1384,916,$
51 Рыбъ, ...	$= 1384,885,$
ξ Кассіопеи, ...	$= 1384,173,$
π Андромеды, ...	$= 1383,906,$
α Кассіопеи, ...	$= 1381,501,$
ψ' Рыбъ, ...	$= 1380,172,$
σ² Рыбъ, ...	$= 1383,614,$
77 Рыбъ, ...	$= 1376,070,$
17 Дѣвы, ...	$= 1378,688,$
12 Волосы Вереники . .	$= 1384,785,$
24 " "	$= 1383,965,$

Сред. 1382,306.

Чтобъ оцѣнить достоинство среднего вывода, вычисляемъ разности его отъ каждой частной величины и квадраты этихъ разностей:

Разности	квадраты разностей
+ 1,306	1,706
— 2,610	6,811
— 2,579	6,651
— 1,867	3,485
— 1,600	2,560
+ 0,805	0,648
+ 2,134	4,553
— 1,308	1,710
+ 6,236	38,887
+ 3,618	13,089
— 2,479	6,144
— 1,659	2,752
$\Sigma^2 = 88,996$	

Отсюда, по известнымъ формуламъ

$$p = 0,6745 \sqrt{\frac{\Sigma^2}{n-1}}, \quad P = 0,6745 \sqrt{\frac{\Sigma^2}{n(n-1)}},$$

находимъ, что вѣроятная погрѣшность p каждой частной величины q есть 1,91, и вѣроят. погрѣшность P среднего вывода для q есть 0,55. — Это вычисленіе основано на величинѣ вспомогательнаго количества n_1 , которая была выведена изъ чиселъ Лапласа: теперь можно ее исправить:

$$\text{Изъ } a_2 = \frac{q}{2\theta \sin \omega_0}, \text{ находимъ } a_2 = 50,30050,$$

$$u_2 + u_1 = 2a_2 \theta \cos \omega_0, \quad u_2 + u_1 = 3183,39,$$

$$u_2 - u_1 = \frac{4cT}{a_2 \sin \omega_0}, \quad u_2 - u_1 = 16,00;$$

слѣд. $u_2 = 1599,69$, $u_1 = 1583,69$. Послѣ этого изъ чиселъ Лапласа останутся только малыя количества $\xi_1 = 1,021$ и $\xi_2 = 13,75$, съ которыми опредѣлимъ постоянное A изъ формулы (22), по тѣмъ же самымъ звѣздамъ, кромѣ 17-ой Дѣвы, которая даетъ число, значительно отходящее отъ среднего вывода для A , и тѣмъ обнаруживаетъ, что ея собственное движеніе по прямому-восхожденію имѣетъ значительную величину. Получаемъ:

		Разности	кв. разн.
35 Рыбъ,	$A = 3182,497$	— 2,332	5,438
× Касс.,	$= 77,619$	+ 2,546	6,482
51 Рыбъ,	$= 77,927$	+ 2,238	5,008
ξ Касс.,	$= 80,306$	— 0,141	0,019
π Андром.,	$= 79,451$	+ 0,714	0,509
α Касс.,	$= 84,333$	— 4,168	17,372
ψ' Рыбъ,	$= 83,903$	— 3,738	13,972
σ² Рыбъ,	$= 82,362$	— 2,197	4,826
77 Рыбъ,	$= 76,713$	+ 3,452	11,916
2 Жезла,	$= 82,727$	— 2,562	6,563
12 Вол. Вер.,	$= 76,597$	+ 3,574	12,773
24 " "	$= 77,545$	+ 2,620	6,864
Сред. = 3180,165		$\Sigma^2 = 91,742;$	

слѣд. вѣроятная погрѣшность каждаго вывода = 2,45, среднего же = 0,56. — По этому выводу опредѣляемъ

$$u_1 + u_2 = A - \xi_1 + \xi_2 = 3192,894, \quad a_2 = 50,45066,$$

$$q = 2\theta a_2 \sin \omega_0 = 1386,432.$$

И такъ средняя величина q будетъ 1384,369, по которой находимъ $a_2 = 50,37556$, и $a = a_2 + 2T\theta = 50,38518$.

Сравнивая каталоги Брадлея и Піацци, раздѣленные 45 годами, Біо получилъ

$a = 50''4147$, посредством q ,
 $a = 50''385699$, посредством A ,
 сред. $a = 50.400199$.

Бессель принялъ $a = 50''37572$; слѣд. выводъ Біо отличается отъ Бесселева на $0''024479$; разность же между нашимъ числомъ и числомъ Бесселя $= 0''00946$. По этой причинѣ думаемъ, что величина $q = 1384''369$ можетъ служить благонадежнымъ основаніемъ для переноса каталога Брадлея отъ 1755 г. къ 1824 г. Опредѣливъ $\alpha_1 = 1586''072 = 26'27''072$, $\alpha_1 + \xi_1 = 26'27''093$, вычисляемъ нѣсколько примѣровъ, оправдывающихъ это замѣчаніе.

38 Рыбъ, 1755, $\alpha_1 = 10'12'9''$, $\delta_1 = 7'30'28''7$
 1824, $\alpha_2 = 2'5'14''370$, $\delta_2 = 5'53'39''83$
 вычисл. $\alpha_2 = 2'5'15''958$, $\delta_2 = 7'53'32''50$
 $\alpha_2 - \alpha_1 = -1''588$ $\delta_2 - \delta_1 = +7''33$

26 Кита, 1755, $\alpha_1 = 12'48'22''3$, $\delta_1 = 0'0'2'53''9$
 1824, $\alpha_2 = 13'41'29''73$, $\delta_2 = 0'25'16''26$
 выч. $\alpha_2 = 13'41'24''291$, $\delta_2 = 0'25'21''432$
 $\alpha_2 - \alpha_1 = +5''439$, $\delta_2 - \delta_1 = -5''172$

37 Кита, 1755, $\alpha_1 = 15'31'2''9$, $\delta_1 = -9'14'46''1$
 1824, $\alpha_2 = 16'23'44''7$, $\delta_2 = -8'52'15''94$
 выч. $\alpha_2 = 16'23'29''21$, $\delta_2 = -8'52'35''026$
 $\alpha_2 - \alpha_1 = +1''549$, $\delta_2 - \delta_1 = +19''086$

8 Касс. 1755, $\alpha_1 = 17'30'6''000$, $\delta_1 = 58'57'8''100$
 1824, $\alpha_2 = 18'30'18''755$, $\delta_2 = 59'19'0''000$
 выч. $\alpha_2 = 18'30'15''610$, $\delta_2 = 59'19'4''409$
 $\alpha_2 - \alpha_1 = +3''145$ $\delta_2 - \delta_1 = -4''409$

8' Орiona, 1755, $\alpha_1 = 80'48'42''8$, $\delta_1 = -5'34'21''8$
 1824, $\alpha_2 = 81'39'29''850$, $\delta_2 = -5'30'49''030$
 выч. $\alpha_2 = 81'39'30''697$, $\delta_2 = -5'30'50''829$
 $\alpha_2 - \alpha_1 = -0''847$, $\delta_2 - \delta_1 = +1''799$

2 Рыси, 1755, $\alpha_1 = 89'29'47''2$, $\delta_1 = 59'3'43''20$
 1824, $\alpha_2 = 91'1'19''53$, $\delta_2 = 59'3'37''92$
 выч. $\alpha_2 = 91'1'17''488$, $\delta_2 = 59'3'36''964$
 $\alpha_2 - \alpha_1 = +2''042$, $\delta_2 - \delta_1 = +0''956$

17 Дѣвы, 1755, $\alpha_1 = 182'31'11''3$, $\delta_1 = 6'40'13''9$
 1824, $\alpha_2 = 183'23'48''15$, $\delta_2 = 6'17'7''05$
 выч. $\alpha_2 = 183'23'63''872$, $\delta_2 = 6'17'11''378$
 $\alpha_2 - \alpha_1 = -15''722$, $\delta_2 - \delta_1 = -4''328$

χ Драк., 1755, $\alpha_1 = 276'21'43''2$, $\delta_1 = 72'37'10''3$
 1824, $\alpha_2 = 276'3'16''965$, $\delta_2 = 72'39'14''48$
 выч. $\alpha_2 = 276'1'20''405$, $\delta_2 = 72'39'39''249$
 $\alpha_2 - \alpha_1 = +1'56''560$ $\delta_2 - \delta_1 = -24''769$

ϵ Лебедя, 1755, $\alpha_1 = 309'4'35''2$, $\delta_1 = 33'3'55''1$
 1824, $\alpha_2 = 309'45'83''445$, $\delta_2 = 33'18'57''2$
 выч. $\alpha_2 = 309'45'55''888$, $\delta_2 = 33'18'34''20$
 $\alpha_2 - \alpha_1 = +27''557$ $\delta_2 - \delta_1 = +23''00$

Разности $\alpha_2 - \alpha_1$, $\delta_2 - \delta_1$ называются *собственными движениями* звѣздъ по прямому-восхожденію и по склоненію; изъ нихъ вычисляются дѣйствительныя ихъ движенія Δ и направленія или уголъ положенія S по слѣдующимъ формуламъ:

$$\Delta^2 = (\delta_2 - \delta_1)^2 + \cos \delta_2 \cos \delta_1 (\alpha_2 - \alpha_1)^2,$$

$$\sin S = \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\Delta} \cos \delta_2.$$

Такъ для χ Дракона будетъ

$$\Delta = 42''669, \text{ въ } 69 \text{ лѣтъ,}$$

$$S = 125'28'9''.$$

8. И такъ коэффициенты въ формулахъ Лапласа должны быть исправлены, хотя и не такъ много, какъ нашелъ Біо; это исправленіе зависитъ отъ q , посредствомъ котораго упомянутыя формулы переносимъ къ 1824 г., для чего составляемъ чер. 6, не требующій особеннаго объясненія, и изъ теоріи вѣковыхъ возмущеній планетъ Леверрье заимствуемъ слѣдующія данныя для 1824 г.:

$$N \sin L = 0''06360t + 0''000019617t^2 = gt + kt^2,$$

$$N \cos L = 0''17513t - 0''00000583t^2 = g't - k't^2.$$

Сверхъ того въ разсужденіи «Объ обращеніи земли около ея центра тяжести» Пуассонъ доказалъ, что

$$b = \left(\frac{g'}{\tan 2\omega_0} - \frac{3ef}{2(1+\nu)} \right) a = ia, \quad c = \frac{1}{2}ga.$$

гдѣ $\omega_0 = 23'27'42''79$, эксцентриситетъ земной орбиты $e = 0.0167818$, вѣковое его измѣненіе въ годъ $f = -0.000000432214$, и ν выражаетъ отношеніе между дѣйствіями луны и солнца на земной сферондъ; величину для этого отношенія беремъ среднюю изъ найденныхъ Лапсомъ и Линденау, именно: $\nu = 2.19539$. По этимъ даннымъ вычисляемъ:

$$\frac{g'}{\tan 2\omega_0} = 0.00000215378, \quad \frac{3ef}{2(1+\nu)} = -0.0000008172,$$

$$i = 0.0000022355.$$

Теперь обратимся къ чертежу, и изъ тр — ка QR_1R' возьмемъ

$$\cos_2 Q = \cos q = \sin_1 \omega \sin \omega_0 \cos \psi + \cos_1 \omega \cos \omega_0,$$

или

$$\sin^2 \frac{1}{2} q = \sin^2 \frac{1}{2} (\omega - \omega_0) + \sin_1 \omega \sin \omega_0 \sin^2 \frac{1}{2} \psi,$$

или, по чрезвычайной малости коэффициента c ,

$$\sin \frac{1}{2} \psi = \frac{\sin \frac{1}{2} q}{\sin \omega_0}, \quad \text{или} \quad \psi = \frac{q}{\sin \omega_0};$$

слѣд. по выше-найденной величинѣ q , которую здѣсь должно принимать отрицательною, будетъ

$$\psi = -3477''102, \quad \log \psi = 3,5412175—.$$

Но какъ

$$\psi = at - bt^2 = a - at^2.$$

гдѣ $\log t = 1,8388268—$, то

$$a = \frac{\psi}{t(1+t)} = 50''38781, \quad \log a = 1,7023256,$$

и

$$b = at = 0''000112642, \quad \log b = \bar{4},0517003.$$

Зная a , найдемъ

$$c = 0''00000776833, \quad \log c = \bar{6},8903276.$$

И такъ главныя формулы предваренія равенствій, считая отъ 1824 г., суть

$$\begin{aligned} \psi &= 50''38781t - 0''000112642t^2, \\ \omega &= \omega_0 + 0''00000776833t^2. \end{aligned}$$

Остается опредѣлить коэффициенты въ формулахъ, выражающихъ величины ψ' , ω_1 , и ξ . Въ тр — кѣ $NR''R'$ имѣемъ

$$\begin{aligned} \cos \omega_1 &= \sin \omega \sin N \cos(L-\psi) + \cos \omega \cos N \\ &= 2 \sin \omega \sin \frac{1}{2} N \cos \frac{1}{2} N \cos(L-\psi) + \cos \omega - 2 \cos \omega \sin^2 \frac{1}{2} N, \end{aligned}$$

или

$$\cos \omega_1 - \cos \omega = 2 \sin \omega \sin \frac{1}{2} N \cos \frac{1}{2} N \cos(L-\psi) - 2 \cos \omega \sin^2 \frac{1}{2} N.$$

Сдѣлавъ $\omega_1 - \omega = x$, отсюда нетрудно найти

$$x = -N \cos(L-\psi) + \frac{1}{2} N^2 \cotang \omega \sin^2(L-\psi)$$

и

$$\omega_1 = \omega - N \cos(L-\psi) + \frac{1}{2} N^2 \cotang \omega \sin^2(L-\psi).$$

Изъ того же тр — ка беремъ

$$\xi = \frac{N \sin(L-\psi)}{\sin \omega_1},$$

и какъ $\sin \omega_1 = \sin \omega + x \cos \omega = \sin \omega - N \cos(L-\psi) \cos \omega$, то

$$\xi = \frac{N \sin(L-\psi)}{\sin \omega} + N^2 \cos(L-\psi) \sin(L-\psi) \frac{\cotang \omega}{\sin \omega}.$$

Притомъ

$$\begin{aligned} N \sin(L-\psi) &= gt + kt^2 - (at - bt^2)(g't - k't^2) = gt + (k - a'g)t^2, \\ N \cos(L-\psi) &= g't - k't^2 + (at - bt^2)(gt + kt^2) = g't + (ag - k')t^2, \\ N^2 \cos(L-\psi) \sin(L-\psi) &= gg't^2, \quad \psi - \psi' = \xi \cos \omega_0. \end{aligned}$$

И такъ

$$\begin{aligned} \omega_1 &= \omega_0 - g't - (ag - k' - c - \frac{1}{2} g^2 \cotang \omega_0) t^2, \\ \psi' &= \psi - \xi \cos \omega_0 = (a - g \cotang \omega_0) t \\ &\quad - [b + (k - ag') \cotang \omega_0 + gg' \cotang^2 \omega_0] t^2 \end{aligned}$$

Такимъ образомъ достигаемъ до слѣдующихъ окончательныхъ выводовъ:

$$\begin{aligned} \psi &= 50''38781t - 0''000112642t^2, \\ \omega &= \omega_0 + 0''00000776833t^2, \\ \psi' &= 50''24127 + 0''000108807t^2, \\ \omega_1 &= \omega_0 - 0''47513t - 0''000001934t^2, \\ \xi &= 0''15974t - 0''000241407t^2. \end{aligned}$$

Потомъ формулы (26) даютъ

$$\begin{aligned} u_2 - u_1 &= 0''159743t + 0''000000357106t^2, \\ u_2 + u_1 &= 46''22202t - 0''000103329t^2, \\ q &= 20''06136t - 0''0000448471t^2, \\ A &= 46''06228t + 0''000138078t^2. \end{aligned} \quad \dots (28)$$

Для испытанія этихъ основныхъ формулъ и чиселъ, сравнимъ положенія нѣкоторыхъ звѣздъ 1824 г. со звѣздами 1840 г., содержащимися въ каталогъ Эйри. Поелику здѣсь $t = 16,002$ г., $\log t = 1,2041254$, слѣд.

$$\begin{aligned} u_2 - u_1 &= 2''555, \quad u_2 + u_1 = 739''561, \\ u_2 &= 371''058, \quad u_1 = 368''503 = 6'8''503, \\ q &= 320''9708, \quad \log q = 2,5064654, \quad \xi = 2''494. \end{aligned}$$

Когда въ формулы (11) и (12) вставимъ значенія μ и μ' , тогда получимъ

$$\begin{aligned} \delta_1 &= \delta + q \cos(\alpha + u) - \frac{1}{2} q^2 \tang \delta \sin^2(\alpha + u), \\ \alpha_1 &= \alpha + u_2 + u_1 - \xi + q \sin(\alpha + u) \tang \delta \\ &\quad + q^2 \sin(\alpha + u) \cos(\alpha + u) (\frac{1}{2} + \tang^2 \delta), \end{aligned}$$

по которымъ находимъ

$$\alpha \text{ Кассиоп. 1840 г. } \alpha'_1 = 7^\circ 51' 61''.050, \delta'_1 = 55^\circ 39' 32''.060$$

$$\text{выч. } \alpha_1 = 7^\circ 54' 59''.479, \delta_1 = 55^\circ 39' 32''.450$$

$$\alpha'_1 - \alpha_1 = +1''.571, \delta'_1 - \delta_1 = -0''.394$$

$$\beta \text{ Андром. 1840 г. } \alpha'_1 = 15^\circ 11' 53''.250, \delta'_1 = 34^\circ 46' 13''.72$$

$$\text{выч. } \alpha_1 = 15^\circ 11' 50''.255, \delta_1 = 34^\circ 46' 13''.779$$

$$\alpha'_1 - \alpha_1 = +2''.995, \delta'_1 - \delta_1 = -2''.059$$

$$\gamma \text{ Кита, 1840 г. } \alpha'_1 = 32^\circ 48' 59''.850, \delta'_1 = -3^\circ 42' 26''.460$$

$$\text{выч. } \alpha_1 = 32^\circ 48' 63''.467, \delta_1 = -3^\circ 42' 21''.782$$

$$\alpha'_1 - \alpha_1 = -3''.617, \delta'_1 - \delta_1 = -4''.678$$

$$\alpha \text{ Персея, 1840 г. } \alpha'_1 = 48^\circ 13' 58''.800, \delta'_1 = 49^\circ 17' 7''.610$$

$$\text{выч. } \alpha_1 = 48^\circ 13' 59''.911, \delta_1 = 49^\circ 17' 8''.352$$

$$\alpha'_1 - \alpha_1 = -1''.111, \delta'_1 - \delta_1 = -0''.742$$

$$\alpha \text{ Бол. Мед. } \alpha'_1 = 163^\circ 26' 57''.750, \delta'_1 = 62^\circ 36' 47''.150$$

$$\text{выч. } \alpha_1 = 163^\circ 26' 60''.477, \delta_1 = 62^\circ 36' 47''.981$$

$$\alpha'_1 - \alpha_1 = -2''.727, \delta'_1 - \delta_1 = -0''.831$$

$$\gamma \text{ Бол. М., 1840 г. } \alpha'_1 = 176^\circ 20' 45''.000, \delta'_1 = 54^\circ 35' 3''.470$$

$$\text{выч. } \alpha_1 = 176^\circ 20' 43''.575, \delta_1 = 54^\circ 35' 3''.151$$

$$\alpha'_1 - \alpha_1 = +1''.425, \delta'_1 - \delta_1 = +0''.319$$

$$\delta \text{ Бол. М., 1840 г. } \alpha'_1 = 181^\circ 52' 8''.100, \delta'_1 = 57^\circ 55' 19''.100$$

$$\text{выч. } \alpha_1 = 181^\circ 52' 6''.173, \delta_1 = 57^\circ 55' 18''.682$$

$$\alpha'_1 - \alpha_1 = +1''.927, \delta'_1 - \delta_1 = +0''.418$$

Таковы суть выводы и употребление методы Био. Теперь, чтобъ опредѣлить имъ цѣну, надобно сравнить ихъ съ выводами по методу Бесселя и съ основными числами Гг. Отто Струве и Петерса. Здѣсь представляются два обстоятельства: различіе формулъ и различіе основныхъ чиселъ. Сперва обратимъ вниманіе на первое изъ нихъ, т. е. сравнимъ выводы найденныхъ нами чиселъ по однимъ и тѣмъ же формуламъ Бесселя. Если отъ выраженій (28) возьмемъ дифференціалы относительно t и положимъ $dt=1$; то получимъ величины тѣхъ количествъ, которыя Бессель изобразилъ чрезъ n и m ; именно:

$$n = 20''.09136 - 0''.0000896942t,$$

$$m = 46''.06228 + 0''.000276156t.$$

Отсюда опредѣляемъ

	n	m
1824	20''.06136	46''.06228
1830	20''.05598	46''.06394

Измѣненія тысячныхъ и сотыхъ долей секунды въ n и m требуютъ, чтобъ положенія звѣздъ въ 1824 г. были перенесены сперва къ 1830 г., и отсюда уже къ 1840. Такимъ образомъ по формуламъ

$$\alpha' = \alpha + \tau(m + n \tan \delta \sin \alpha),$$

$$\delta' = \delta + \tau \cdot n \cos \alpha,$$

находимъ

	1830		1840	
Звѣзды	α'	δ'	α_1	δ_1
α Кассиоп.	7°43'38''.750	55°36'13''.618	7°51'58''.780	55°39'32''.156
β Андром.	15 3 33,174	34 43 2,148	15 11 49,917	34 46 15,820
γ Кита	32 41 29,732	-3 45 10,444	32 49 3,266	-3 42 21,655
α Персея	48 3 25,576	49 14 54,585	48 13 59,336	49 17 8,637
α Б. Мед.	163 17 29,073	62 40 00,230	163 26 61,270	62 36 48,138
γ Б. Мед.	176 12 44,676	54 38 23,336	176 20 43,485	54 35 3,212
δ Б. Мед.	181 44 35,697	57 58 39,183	181 52 6,581	57 55 18,714

	$\alpha'_1 - \alpha_1$	$\delta'_1 - \delta_1$
α Кассиоп.	+2''.270	-0''.096
β Андром.	+3,333	-2,100
γ Кита	-3,416	-4,805
α Персея	-0,538	-1,027
α Бол. Мед.	-3,520	-0,988
γ Бол. Мед.	+1,525	+0,258
δ Бол. Мед.	+1,519	+0,386

Сличая эту таблицу съ предыдущею, склоняемся къ заключенію, что формулы Био, не требующія переходныхъ и повторительныхъ вычисленій, даютъ выводы болѣе точные, нежели формулы Бесселя, которые безъ упомянутыхъ переходныхъ вычисленій, должно дополнять членами изъ дифференціаловъ второго и третьяго порядка, если t не заключается въ пространствѣ одного года ¹⁾. Сверхъ того должно замѣтить, что если перенесеніе звѣздъ производится чрезъ большое пространство времени для точнаго опредѣленія ихъ собственныхъ движеній; то всего благонадежнѣе употреблять строгія формулы (7) и (9), или (14), (15) и (20). — Остается посмотрѣть, достойны ли вниманія найденныя нами основныя числа сравнительно съ числами гг. Отто Струве и Петерса. Для этого, изъ выраженій г. Петерса

$$n = 20''.0607 - 0''.0000863t,$$

$$m = 46''.0623 + 0''.0002849t,$$

опредѣляемъ предварительно

	n	m
1824	20''.0587	46''.0691
1830	20''.0581	46''.0780

¹⁾ Полезно объ этомъ предметѣ справиться съ разсужденіемъ Шуберта, помѣщенномъ въ X томѣ Записокъ С. Петербургской Академіи Наукъ стр. 86 и слѣд.

и потомъ вычисляемъ:

Звѣзды	1830		1840	
	α'	δ'	α_1	δ_1
α Кассіоп.	7°43'38",786	55°36'13",703	7°51'58",956	55°39'32",459
β Андром.	15 3 33,147	34 43 2,134	15 11 49,855	34 46 15,826
γ Кита	32 41 29,880	-3 45 10,458	32 49 3,560	-3 42 21,651
α Персея	48 3 25,606	49 14 54,587	48 13 59,626	49 17 8,673
α Б. Мед.	163 17 29,103	63 40 00,282	163 26 61,703	62 36 48,110
γ Б. Мед.	176 12 44,712	54 38 23,352	176 20 44,162	54 35 3,193
δ Б. Мед.	181 44 35,749	57 58 39,189	181 52 6,727	57 55 18,695

	$\alpha'_1 - \alpha_1$	$\delta'_1 - \delta_1$
α Кассіопей	+2",094	-0",399
β Андром.	+3,405	-2,106
γ Кита	-3,710	-4,809
α Персея	-0,826	-1,063
α Бол. Мед.	-3,953	-0,960
γ Бол. Мед.	+0,838	+0,277
δ Бол. Мед.	+1,373	+0,405

Сравнивъ эту табличку съ двумя предыдущими, нельзя не заключить, что наши основныя числа, если не имѣютъ преимуществъ предъ числами г. Петерса, то по крайней мѣрѣ заслуживаютъ такого же вниманія астрономовъ, такъ что окончательное рѣшеніе этого вопроса должно ожидать отъ будущихъ наблюдений, которыя—позволяемъ себѣ думать—обнаружатъ дѣйствительную потребность измѣнить немного числа г. Петерса, чтобы болѣе приблизиться къ точности опредѣленія собственныхъ движеній звѣздъ.

5. VERSUCHE DIE RELATIVE WÄRMELEITUNGSFÄHIGKEIT EINIGER FELSARTEN ZU ERMITTELN, von G. v. HELMERSEN. Extrait. (Lu le 17 janvier 1851.)

Man wusste zwar bisher — dass die Felsarten überhaupt zu den schlechten Wärmeleitern gehören und hatte, sowohl bei ihrer Anwendung beim Bau, als auch bei Temperaturbeobachtungen in Bergwerken, erkannt, dass einige derselben die Wärme besser, andere schlechter leiten; allein es mangelten genauere Untersuchungen über diesen, für die Wissenschaft, wie für die Praxis nicht unwichtigen Gegenstand. Despréts hatte bei seinen bekannten Versuchen zur Ermittlung der Wärmeleitungsfähigkeit einiger Metalle und anderer Körper,

nur mit einer Felsart, mit Marmor operirt (*Annales de Chimie et de Phys. Tome 19 et 36*). Es schien mir nützlich dergleichen Untersuchungen auch mit anderen Gesteinen vorzunehmen und besonders mit solchen, die eine grössere Verbreitung haben, wie Granit, Glimmerschiefer, Sandstein, dichter Kalkstein, Thonschiefer, Quarzfels u. s. w. Den Thonschiefer führe ich in der beifolgenden Tabelle noch nicht auf, welche nur über eine erste Reihe von Versuchen Rechenschaft giebt.

Durch die gefällige Vermittelung des Generals Tschewkin, ehemaligen Chefs des Stabes der Bergingenieure, erhielt ich das zu den Versuchen erforderliche Material, bestehend in rectangulären Stangen von 18 Zoll engl. Länge, und $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchschnitt. Auf einer der Längsflächen jeder Stange sind, in $2\frac{1}{2}$ Zoll Entfernung von einander cylindrische Vertiefungen angebracht, in welche vor dem Versuche Quecksilber gegossen wurde, in das ich dann die zu diesen Versuchen eigens construirten Thermometer, bis zur völligen Bedeckung ihrer Kugeln, tauchte. Um eine ungleiche Wärmestrahlung möglichst zu verhindern, wurden alle Stangen mit ein und derselben Substanz, einer dunkeln Wasserfarbe, bestrichen. Despréts hatte sich bei seinen Versuchen einer Lampe zum Erhitzen der Körper bedient; das Feuer wirkte dabei unmittelbar auf letztere. Bei meinen Versuchen geschah die Erwärmung, auf den Rath unseres Collegen, H. Lenz, um eine constante Temperatur zu haben, mittelst siedenden Wassers, das während der ganzen Dauer des Versuchs, auf dem Siedpunkte unterhalten wurde, und zwar auf die Weise, dass es das eine Ende der Stange fortwährend ganz bedeckte. Dieses Ende war zu dem Zwecke in ein metallenes Gefäss eingelassen, unter welchem eine Spirituslampe brannte. In dem Deckel des Gefässes befinden sich zwei Oeffnungen, die eine zum Entweichen des Dampfes und Nachgiessen siedenden Wassers, die andere zur Aufnahme eines Thermometers, an welchem die Temperatur des Wassers abgelesen wurde. Die Stangen lagen während der Versuche horizontal, an zwei Stellen von einem Holzgerüste unterstützt. Um eine Erhitzung der Stangen und der, der Lampe zunächst befindlichen Thermometer, durch das benachbarte Feuer zu verhindern, dienten zwei Pappwände mit dazwischen gelegter Baumwolle. Diese Vorrichtung erforderte aber so viel Raum, dass in die, dem erwärmten Ende zunächst liegende Vertiefung kein Thermometer gestellt werden konnte. Jede Stange wurde genau um dasselbe Maass in den Wasserbehälter eingelassen.

Nachdem die Thermometer eingestellt worden, wurde das Gefäss mit siedendem Wasser gefüllt und die Temperatur an den Thermometern der Stangen von fünf zu fünf Minuten abgelesen, bis ein Steigen derselben nicht mehr zu bemerken war. Für eine constante Temperatur der Luft im Zimmer war gesorgt, und die Thermometer miteinander verglichen.

Die beifolgende Tabelle enthält die Resultate dieser Versuche; die Gesteine sind in der Ordnung der abnehmenden Wärmeleitungsfähigkeit aufgeführt; als bester Leiter von den in Anwendung gekommenen, erwies sich weisser Gangquarz, als schlechtest, dichter Kalkstein.

Namen und Fundort der Felsart.	Die Zeit, die erforderlich war, um eine constante Temperatur zu erreichen.		Höchste Temperatur, welche die in den Slangen befindlichen Thermometer erreichten. (Réaumur).				Temperatur der Zimmerluft (Réaumur.)	Temperatur des siedenden Wassers. (Réaumur.)	Temperatur-unterschied der Luft und des erwärmten Endes der Slange. (Réaumur.)	Besondere Bemerkungen.
	Stunden	Minuten	Th. N. 1.	Th. N. 2.	Th. N. 3.	Th. N. 4.				
1) Weisser Quarz (Gangquarz aus der Quellgegend des Flusses Tscharysch. Altai.	1	55	27,05	19,4	16,7	15,7	14,6	80,1	12,45	Der Versuch währte 2 St. 15 Min.; bei längerer Dauer würde die Temperatur vielleicht noch um ein Geringes gestiegen sein.
2) Quarzreicher Glimmerschiefer, aus der Gegend des Dorfes Süddänka, im Altai.	1	30	25,6	18,2	15,8	14,8	14,1	80,3	11,5	
3) Feinkörniger Granit mit rothem Feldspath, grauem Quarz und wenig Glimmer. Bei Smeinogorsk, Altai	2		23,7	17,5	15,9	15,4	15,1	80,3	8,6	Die Lagen des Quarzes und Glimmers verlaufen den Längsflächen der Slange nahezu parallel.
4) Weisser, feinkörniger Marmor, wie Carrarischer, vom Flusse Lokiewka, Altai.	2	20	23,1	17,1	15,85	15,4	15,0	80,1	8,1	
5) Aphanitporphyr mit kleinen Albitkrystallen. Fluss Tscharysch im Altai.	2	25	23,1	16,75	15,3	14,9	14,55	80,2	8,55	
6) Harter Serpentin aus der Gegend der Kolywanschen Steinschleiferei im Altai.	2	40	22,6	16,9	15,7	15,2	14,75	80,2	7,85	
7) Feinkörniger Sandstein mit thonigkalkigem Bindemittel, aus dem Mungatschen Steinbrüche im Altai.	2	30	22,5	16,1	14,85	14,5	13,8	80,2	8,7	
8) Dichter, grauer Kalkstein, vom Ufer der Korbaiicha bei der Silbergrube Petrowkoi, im Altai.	2	20	21,9	16,25	14,9	14,5	14,15	80,2	7,75	

6. EINIGE PFLANZENMISSBILDUNGEN, BEOBACHTET
UND BESCHRIEBEN VON C. A. MEYER. (Lu le
17 octobre.)

(Hiezu eine Abbildung.)

Seitdem die Botaniker sich bemühen die Gesetze zu ergründen, nach denen namentlich die Blumen- und Fruchtbildung erfolgt, hat man den normalwidrigen Entwicklungen dieser Organe, den sog. Monstrositäten, eine grosse Aufmerksamkeit geschenkt; und wohl mit Recht, denn in ihnen, die ja so oft auch nach festen Regeln erfolgen, hat man nicht eben selten den Schlüssel zu der Erklärung der normalen Bildung gefunden. Ich hoffe daher, dass folgender Beitrag, der manches Neue enthalten mögte, den Botanikern nicht ganz unwillkommen sein wird.

Männliche Kätzchen mit weiblichen Kätzchen an
der Basis, bei *Alnus fruticosa* Rupr.

Dieser bei uns im Garten baumartig werdende Strauch zeigt bisweilen eine recht interessante regelwidrige Fortbildung einzelner Theile der männlichen Kätzchen, mit Entwicklung weiblicher Kätzchen. Wie bekannt entspringen bei *Alnus* die männlichen und weiblichen Kätzchen wohl an einem Zweige, aber getrennt aus verschiedenen Knospen. Die männlichen Kätzchen bilden traubenförmige Aehren, wo an einer langen fadenförmigen Achse gestielte schildförmige Schuppen stehen, welche männliche Blümchen überdecken. Es kommen aber bei *Alnus fruticosa* bisweilen männliche Kätzchen vor, deren untere Schuppen ganz normalwidrig gebaut sind und in weibliche Kätzchen auswachsen. Diese Um-, oder richtiger gesagt Fortbildung zeigt ganz verschiedene Grade, ist aber immer nur auf die unteren Schuppen beschränkt. Wie ich schon oben gesagt habe, besteht das männliche Kätzchen aus schildförmigen gestielten Schuppen, die auf der untern Seite die Blümchen tragen. Der erste Grad der normalwidrigen Fortbildung bleibt noch ganz im Kreise der männlichen Aehre und ist darauf beschränkt, dass das Stielchen der schildförmigen Schuppe seitwärts eine Adventivachse treibt, die sich mehr oder weniger verlängert und mehrere wirtelförmige, oder einzelne getrennte männliche Blümchen trägt; die wirtelförmig gestellten Blümchen haben unter (nicht über) sich ein, der schildförmigen Schuppe ähnliches Schüppchen, nur ist es kleiner und hat die Blümchen über sich; die einzeln stehenden Blümchen sind entweder ganz nackt, oder haben ein ganz kleines Schüppchen unter sich; alle diese Adventivblümchen sind nicht nach unten, sondern nach oben gerichtet, übrigens den normalen Blümchen fast ganz gleich, haben aber bisweilen nur 3 oder 6 und 7 Staubfäden. Der zweite Grad der Umbildung ist der eben beschriebenen ganz gleich; es trägt aber die, mit einzelnen männlichen Adventivblümchen besetzte Adventivachse ein normal gebildetes weibliches Kätzchen an der Spitze. — Der dritte Grad zeigt uns eine normale schildförmige Schuppe mit den männlichen Blümchen; allein aus dem Stielchen der Schuppe entspringt

seitlich ein gestieltes, vollkommen normal gebildetes weibliches Kätzchen. Zuletzt verschwinden die männlichen Blümchen unter der schildförmigen Schuppe, diese nimmt ganz die Gestalt der Schuppen an, wie sie am Stielchen der weiblichen Kätzchen vorkommen, und umfasst auch hier die Basis des Stielchens; wir haben ein weibliches Kätzchen vor uns, welches sich gar nicht mehr von einem normalen Kätzchen unterscheidet. Zwar fehlt mir die Erfahrung ob solche Kätzchen auch reife Saamen hervorbringen; ich möchte es jedoch kaum bezweifeln, da ich nicht den geringsten Unterschied zwischen den Pistillen dieser und normaler Kätzchen haben finden können.

Diese interessante Missbildung zeigt uns, dass das Stielchen der schildförmigen männlichen Schuppen zwar im normalen Zustande gleichsam eine abgeschlossene Achse darstellt, sich aber unter günstigen Verhältnissen verlängern, weiter ausbilden und entweder eine neue Gruppe männlicher Blümchen, oder aber ein ganzes weibliches Kätzchen hervorbringen kann.

Männliche Kätzchen der *Salix alba* L., deren Staubfäden zum Theil in unvollkommene Fruchtknoten, zum Theil aber in kleine Blättchen metamorphosirt sind.

Umwandlungen der Staubfäden in mehr oder weniger ausgebildete Fruchtknoten, sind bei Weiden nicht eben selten beobachtet worden; der mir vorliegende Fall zeigt aber so manche Eigenthümlichkeiten, dass ich ihn wohl einer kurzen Beschreibung für werth halte.

Bei den Weiden kommen die weiblichen und männlichen Kätzchen ganz getrennt, auf verschiedenen Sträuchern vor. Die erstern sind zart, gefärbt und fallen bald nach dem Verblühen ab. Die einzelnen Blümchen bestehen aus einer zarten Schuppe, die meistens zwei Staubfäden und eine kleine Drüse umgibt. Bei dem vorliegenden Exemplare sind zwei Kätzchen ganz normal; zwei andere dagegen sind, ganz der ephemeren Natur der männlichen Kätzchen entgegen, in kleine Blattzweige umgewandelt, und es leidet wohl keinen Zweifel, dass sie, wenn man den Ast nicht abgeschnitten hätte, zu vollkommenen Zweigen ausgewachsen wären. Die Umbildung ist bei den verschiedenen Blümchen eine sehr verschiedene. Bei einigen wenigen Blümchen haben die Staubfäden keine Veränderung erlitten; es ist blos die sie umfassende Schuppe in ein grünes Blättchen umgewandelt; eine Umwandlung die überhaupt alle Schuppen dieser Kätzchen getroffen hat. In andern Fällen hat sich nur ein Staubfaden erhalten, während der andere blattförmig geworden ist. Auch kommen Fälle vor, wo der Staubfaden zwar bedeutend verkürzt, sonst aber nicht wesentlich verändert ist. In andern Blümchen ist der obere Theil der Staubfäden, besonders die Anthere, blattartig geworden, die Spitze ist zurückgekrümmt, narbenähnlich, und das Ganze hat so ziemlich die Gestalt eines gestielten, halbseitigen, unvollkommenen Fruchtknotens einer Weide. Bei andern Blümchen habe ich die Schuppe in ein grünes Blättchen und die beiden Staubfäden in kurze, pfriemenförmige, gelbliche

Körper umgeändert gefunden. Meistens aber sind diese falschen Fruchtknoten mehr oder weniger, in den verschiedensten Abstufungen, in blattartige Organe umgestaltet, wobei jedoch die Ränder derselben meistens zusammengebogen sind, die Spitze dagegen etwas zurückgekrümmt und gleichsam narbenartig ist. In den Fällen der stärksten Degeneration hat sich in der Achsel der blattartig gewordenen Schuppe ein drei bis fünf Linien langes Miniaturzweiglein entwickelt, das sehr wollig ist und zur Spitze hin mehrere, abwechselnd gestellte krautartige Organe trägt, von denen einige einem verkümmerten Fruchtknoten, andere einem Blättchen ähnlich sind; in mehrern jener, einem verkümmerten Fruchtknoten ähnlichen Organe lassen sich wohl kaum metamorphosirte Staubfäden verkennen; wie kommen diese aber an dem obern Theile der Adventivachse zu stehen? Muss man nicht annehmen, dass diese letztere sich gerade an dem Punkte der Hauptachse entwickelt hat, wo die Staubfäden im normalen Zustande stehen? Ob die Drüse auch eine Umwandlung erlitten hat, habe ich nicht mit Bestimmtheit erkennen können.

Die schönste Metamorphosirung der Staubfäden in Fruchtknoten, ohne blattartige Umwandlungen und ohne Zweigbildung, habe ich an *S. silesiaca* W. (Schkuhr t. 317 f.) beobachtet und zwar in allen möglichen Abstufungen. Die Umgestaltung erfolgt gleichsam durch eine blattartige Wucherung des Antherenconnectivs. Das Connectiv nimmt nämlich allmählig an Grösse zu und wird blattartig; in demselben Grade verkümmern aber die Antherenfächer, die zuletzt auf dem, einem kleinen Blättchen mit eingeschlagenen Rändern ähnlichen Connectiv sich als zwei feine grüne Linien (Saamenträgern analog) hinziehen. Zugleich wächst die Spitze des Connectivs aus und verlängert sich in Gestalt eines zurückgekrümmten Fädchens, dessen Spitze narbenartig, oft zweilappig ist; ebenso wird der Staubfaden selbst verdickt und grün, und nimmt ganz das Ansehen des Stielchens einer Weidenfrucht an. Ist die Umwandlung vollständig, so erscheint der praedestinierte Staubfaden in Gestalt eines kleinen gestielten Fruchtknotens, jedoch mit nicht geschlossener Höhle und ohne Spur von Eichen, mit einem kurzen Griffel und einer einzelnen zweilappigen Narbe gekrönt. Da jeder Staubfaden getrennt ausartet, so findet man natürlich auch hinter jeder Schuppe zwei gestielte Pseudo-Ovarien, die, wenn man sie mit einer normalen Weidenkapsel vergleicht, offenbar nur eine Hälfte derselben repräsentiren. Würden zwei solche Hälften verwachsen, so würde eine der normalen ähnliche Kapsel entstehen; wie denn auch eine Weidenkapsel zweien Staubfäden entspricht. Bei *Salix amygdalina* kommen bisweilen (bei der *S. Hoppeana* W.) männliche Kätzchen vor, deren obere Hälfte, statt der Staubfäden, Fruchtknoten trägt. Es ist hier aber eine allmähliche Umgestaltung der Staubfäden in Fruchtknoten nicht zu beobachten; wenigstens an meinen Exemplaren nicht. Es treten vielmehr die ganz normalen Fruchtknoten vollständig ausgebildet auf, und nur an einzelnen derselben kommen Unregelmässigkeiten vor, die ihren Ursprung einigermassen verrathen. So findet

man hinter einzelnen Schuppen einen gemeinschaftlichen Torus, der 2—3 getrennte, halbseitige, verkümmerte Fruchtknoten trägt (einer derselben ist oft nur fadenförmig), mit einer einseitigen zweitheiligen Narbe und offener Höhle. Hin und wieder habe ich auch wohl einen Staubfaden mit einem stark vergrösserten Staubbeutel bemerkt. Ganz dieselben Erscheinungen, wie die *S. Hoppeana*, bietet uns auch die *S. mirabilis* Host (*S. purpurea*). Sollte in diesen beiden Fällen vielleicht eine Umbildung der Ovarien in Staubfäden anzunehmen sein? wie sie C. Schimper an *S. babylonica* beschreibt. (Flora 1829, p. 422.)

Chloranthie, mit Umgestaltung des Fruchtknotens bei *Alliaria officinalis* und *Hesperis inodora*.

Beide Fälle, obgleich an verschiedenen Pflanzen beobachtet, sind sich doch in der Hauptsache ganz gleich.

Alliaria officinalis. Kelchblättchen krautartig, stehen bleibend. Blumenblätter grün und blattartig; mit der blattartigen Beschaffenheit haben sie zugleich auch die Behaarung der Blätter angenommen; in einigen Blumen ist ihre Gestalt weiter nicht verändert, in andern dagegen haben sie die Gestalt wahrer kleiner Blätter erhalten. Staubfäden krautartig, steifer, in den meisten Fällen kürzer, als im normalen Zustande, und stehen bleibend. Die Antheren zeigen keine Umänderung; doch scheint der Blumenstaub zu fehlen. Am bedeutendsten ist die Umgestaltung der Frucht; in einigen Blumen lässt sich die normale Gestalt derselben, obgleich etwas modificirt, noch wieder erkennen; in den meisten Blumen aber hat der Fruchtknoten täuschend die Gestalt eines gestielten Schötchens der *Capsella Bursa pastoris*, oder aber — in den Blumen, wo die Blumenblätter in wahre Blätter ausgewachsen sind, — die Form unreifer Schötchen des *Thlaspi arvense* angenommen. Diese Schötchen sind immer behaart, zweiklappig, die kahnförmigen Klappen aber verwachsen, mit einer deutlichen Nath; die Scheidewand fehlt; dagegen findet sich an jeder Nath ein angewachsener fadenförmiger Saamenträger mit vielen kleinen Eichen.

Hesperis inodora. Geringe Chlorose der Kelchblättchen. Starke Grünfärbung der Blumenblätter, die zugleich, nach Art der Blättchen, behaart sind. Auch hier ist es hauptsächlich die Frucht, die umgeändert ist. In einigen Fällen ist die ursprüngliche Gestalt noch zu erkennen, obgleich die Schote zur Spitze hin deutlich erweitert und flach gedrückt ist; in vielen Blumen ist aber die Frucht einem gestielten, langgezogenen Schötchen einer *Isatis*, mit einem kurzen Griffel (den spitzen Narben) gekrönt, ganz ähnlich; diese Fruchtknoten sind immer behaart und ihre innere Structur ganz wie bei der eben beschriebenen *Alliaria*.

Proliferation der Blumen von *Capsella Bursa pastoris*, mit Entwicklung neuer Blumenzweige.

Die untersten Blumen der ursprünglichen Blumentraube sind ganz verkrüppelt; man erkennt an der Spitze der Blu-

menstielchen bloß noch einige, ganz krautartige, stehen bleibende Kelchblättchen, bisweilen auch einige rudimentäre Blumenblättchen und Staubfäden. Die übrigen Blumen sind sämmtlich proliferirend, und zwar erhebt sich zwischen den stehenbleibenden, ganz krautartig gewordenen Kelchblättchen der Torus in Gestalt eines Blumenzweiges, gleichsam eine Fortsetzung des ursprünglichen Blumenstielchen. Die rudimentären Blumenblätter erkennt man bisweilen in Gestalt kleiner grüner Schüppchen. Die Staubfäden erscheinen entweder verkümmert, oft mit noch deutlich erkennbarem Staubbeutel, oder aber in Gestalt kleiner gelblicher Schüppchen, die zerstreut am Adventivzweige stehen; es ist übrigens schwer zu bestimmen, ob diese Schuppen am Adventivzweige (die gleichsam Blätter und Bracteen vorstellen) bloß verwandelte Staubfäden sind, oder ob die Blumenblätter gleichfalls daran Theil nehmen, oder aber, ob nicht vielleicht Adventivschüppchen vorkommen, die ihren Ursprung weder den Staubfäden, noch den Blumenblättern verdanken. Diese Adventivblumenzweige verlängern sich an meinem Exemplare zum Theil bis zu zwei Zoll und tragen oft 10 bis 12 Blumen, deren untere Stielchen entweder in der Achsel einer jener kleinen Schuppen stehen, oder aber in der Mitte ein solches Schüppchen tragen. Die Blumen selbst sind ganz normal gebildet und ihr Fruchtknoten mit zahlreichen Eichen angefüllt. Merkwürdig ist es, dass manches dieser Schüppchen nur halb ist, d. h. bloß aus einem Fache mit mehreren Eichen und einem seitlichen Griffel besteht. Es lässt sich wohl mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen, dass diese Adventivblumen Trauben ihre Entstehung einer normwidrigen Entwicklung des Torus verdanken, an welcher vielleicht auch die Fruchtachse Theil nimmt; wenigstens findet man in keiner der proliferirenden Blumen auch nur die Spur eines Fruchtknotens.

Proliferirende Schoten eines wahrscheinlich neuen, mit *S. salsugineum* verwandten *Sisymbrium*, mit Entwicklung neuer Blüthenzweige.

Dieser Fall unterscheidet sich von dem eben beschriebenen dadurch, dass der neue Blumenzweig sich nicht unmittelbar aus dem Blumenboden, sondern aus dem Mittelpunkte der Frucht entwickelt. Es tragen nämlich bei diesem *Sisymbrium* die anormalen Blumen eine langgestielte, verkürzte, sehr breite Schote, die an der Spitze mit zwei Klappen, in Gestalt eines zweitheiligen Kelches, aufspringt, aus deren Mitte sich der neue Blüthenzweig erhebt, der 1—2 Zoll lang wird und vollkommene Blumen und reife Saamen trägt. Die Klappen dieser monströsen Schoten haben an der Spitze eine kleine (halbe) Narbe und am Rande oft einige verkümmerte Eichen. Bisweilen nehmen sie die Gestalt und Farbe der Kelchblätter an, fallen dann auch, wie diese, leicht ab.

Eine ganz ähnliche Proliferation habe ich früher an *Cardamine pratensis* beobachtet und beschrieben, wo sich aus der missgestalteten Frucht eine einzelne Blume (nicht ein ganzer Blumenzweig) entwickelte.

Mehrfach proliferirende Blumen, beobachtet an *Hesperis inodora*.

Hier entspringt aus dem Mittelpunkte einer halbgefüllten Blume, offenbar durch die Verlängerung des Torus, denn von Frucht ist nicht die geringste Spur da, ein neuer Blumenstiel, der eine halbgefüllte Blume trägt; aus dieser zweiten Blume erhebt sich wieder ein neuer Stiel mit einer Blume; aus der dritten Blume kommt eine vierte, und aus dieser eine fünfte Blume hervor; weiter reichen an meinem Exemplare die Proliferationen nicht. Es entstehen auf diese Weise gleichsam verlängerte Blumenstiele, die etwas gebogen sind und eine halbgefüllte Blume, aus einem Kelche, mehreren Blumenblättern und blumenblattartig umgebildeten, bisweilen auch einigen unveränderten Staubfäden bestehend, tragen; von einem Fruchtknoten ist nicht eine Spur da. An diesen Stielen sieht man die wirtelförmig übereinander gestellten Narben der abgefallenen Kelche und Blumenblätter früherer Blumen.

Proliferirende Blumen mit mehreren Kapseln bei *Melandryum brachypetalum*.

Eine mit Blumenblättern und Staubfäden versehene Blume, deren Kelch ziemlich normal, doch breiter als gewöhnlich ist. Die Blumenblätter sind um 2 oder 3, die Staubfäden auch um einige vermehrt; doch sind diese nicht ganz regelmässig gestellt, sondern man findet hin und wieder 2 Blumenblätter, oder zwei Staubfäden neben einander stehend. Die Kapsel scheint 6 (statt 5) Griffel zu tragen und enthält reife Saamen, die an 5 (vielleicht 6) Sammenträgern befestigt sind. Diese Saamenträger sind nach unten ausgebreitet und theils ganz frei, theils mit dem breiten Theile der Oberfläche der inneren Kapsel angewachsen; der obere Theil steht immer frei ab. Diese Kapsel schliesst eine andere, mit 5 Griffeln gekrönte und mit Saamen versehene Kapsel ein. Diese Kapsel kann sich nur im Innern der freien Placenta der ursprünglichen Kapsel ausgebildet haben; denn nur so erklären sich die, an ihrer Oberfläche angewachsenen Saamenträger der äusseren Kapsel. Ausser diesen beiden, in einander geschachtelten Kapseln bietet diese merkwürdige Blume noch zwei innere Adventivblumen. Aus dem Torus (*Gynophorum*) nämlich, zwischen dem Nagel eines Blumenblattes und einigen Staubfäden (die auch unten mit dem neuen Blumenstielchen zusammenhängen, hat sich ein kleines, gebogenes, behaartes Stielchen entwickelt, das an der Spitze eine Blume trägt, die vielleicht etwas kleiner als eine normale Blume, doch sonst vollkommen regelmässig gebildet ist, mit einem fünfzähligen Kelche, 5 Blumenblättern, 10 Staubfäden, 5 Griffeln und einer mit ausgebildeten Saamen gefüllten Kapsel. An einer andern Stelle des Torus hat sich ein anderes Stielchen entwickelt mit einer etwas kleinern Blume, die aus einem vierzähligen Kelche, 4 Blumenblättern, 8 Staubfäden und einer mit 4 Griffeln gekrönten Kapsel besteht.

In der zweiten monströsen Blume ist der Torus verdickt und dreitheilig. Jede Abtheilung des Torus trägt eine Kapsel und einige Blumenblätter und Staubfäden. Die erste Gruppe

besteht aus einer Kapsel mit drei Griffeln und 4 Blumenblättern, die an einer Seite der Kapsel in zwei Reihen dicht gedrängt stehen und jedes einen Staubfaden trägt; nur zwei derselben scheinen ausgebildete Staubbeutel zu haben. Die zweite Gruppe hat gleichfalls eine Kapsel mit drei Griffeln, drei freie Staubfäden und ein Blumenblatt. Die dritte Gruppe, die man als die Hauptgruppe ansehen kann, wird aus einer Kapsel mit 4 Griffeln, 2 Blumenblättern und 5 Staubfäden gebildet, von denen zwei den Blumenblättern gegenüber stehen.

Gefüllte Blumen bei *Silene Alocion*.

Der Stengel ist viel ästiger, als im gewöhnlichen Zustande, und trägt kurzgestielte Blumen. Der Kelch ist doppelt; der äussere ist bis zur Basis dreispaltig, und tiefer am Blumenstiele stehen zwei halbverwachsene Blättchen, die wohl zu diesem Kelche gehören könnten. Der innere Kelch ist bei einigen Blumen dem äusseren nahe, bei andern durch ein Stielchen getrennt; er ist tief dreitheilig, und zwei dieser Abschnitte wieder getheilt, der dritte einfach. Der Torus ist fünfteilig, so dass jede Abtheilung gleichsam einem Blumenblatte entspricht und einen Büschel Blättchen, ein unvollständiges Blümchen vorstellend, trägt. Zu einem solchen Blümchen gehören 5 — 12 rothgefärbte Blumenblättchen, aus einem langen Nagel und einer länglichen ungetheilten Platte mit zwei Höckerchen an der Basis bestehend, die an Grösse und Gestalt verschieden sind; auch findet man zwischen diesen Blumenblättchen einzelne rothe Fädchen, wahrscheinlich verkümmerte Staubfäden, und im Mittelpunkte eines solchen Blumenrüsche stehen einige grüne, rothgerandete Blättchen; einen Büschel rothgerandeter Blättchen bemerkt man im Centrum der ganzen Blume, dort wo eigentlich der Fruchtknoten hätte stehen sollen, der ganz fehlt. Mehrere solcher Blumen, die ich untersucht habe, sind sich in der Hauptsache ganz gleich und unterscheiden sich bloss durch den Grad der Füllung.

Vollständige Verschmelzung der Blumen einer Blattachsel bei *Conularia Pollygonatum*.

Vor einigen Jahren fand ich einen Stengel der *C. Pollygonatum*, an welchem sich folgende Verwachsungen zeigten. Das unterste Blatt ist ohne Blumen. Die Stielchen der drei Blumen im zweiten Blattwinkel sind völlig verwachsen. Die drei Blumen sind gleichfalls völlig mit einander verwachsen und bilden eine einzige breite Blumenkrone mit acht stumpfen äusseren Abschnitten, deren Einschnitte bis auf $\frac{1}{2}$ der Blumenröhre reichen, und fünf inneren Abschnitten, die etwas kleiner und auch grün sind. Einer dieser Abschnitte trägt seitlich einen vollständigen zweifächerigen Staubbeutel, zwei andere bloss ein Antherenfach, dagegen das andere fehlt. Ausserdem finden sich noch 12 vollkommen regelmässig gebildete Staubfäden. Von den drei Fruchtknoten sind zwei vollständig mit einander verwachsen und jeder dreifächerig. Die beiden, zu diesen Fruchtknoten gehörigen Griffel sind unten verwachsen, oben frei; der eine derselben ist ausserdem noch der Länge

nach getheilt, doch so, dass beide Hälften (die zusammen nur die Dicke eines einfachen Griffels haben) nur in der Mitte frei sind, oben und unten aber zusammen hängen. Der dritte Fruchtknoten ist bloss unten mit den beiden andern verwachsen, er ist zweifächerig und mit einem einfachen Griffel gekrönt. Die Narben sind normal gebildet. In der Achsel des dritten Blattes stehen gleichfalls drei Blumen, deren Stiele vollkommen mit einander verwachsen sind. Zwei dieser Blumen sind völlig verwachsen und bilden eine Blumenkrone, mit sechs äusseren und fünf inneren Abschnitten, von denen der eine seitlich mit einem Staubbeutel-fache versehen ist. Ausserdem finden sich noch acht normale Staubfäden und zwei normale Fruchtknoten mit getrennten Griffeln. Die dritte Blume ist ganz regelmässig gebildet und hängt bloss mittelst einer Haut, theilweise mit den andern beiden Blumen zusammen. Die übrigen Blumen zeigen keine Missbildungen.

St. Petersburg, den 16. October 1851.

Erklärung der Tafel.

Alnus fruticosa.

In natürlicher Grösse.

1. Ein Zweig mit einem normalen Blütenstand weiblicher Kätzchen und einem höherstehenden abnormen männlichen, an der Basis verzweigten, weibliche Kätzchen tragend.
2. 3. Zwei vom Zweige abgetrennte männliche Kätzchen mit weiblichen an ihrer Basis.

5 — 20mal vergrössert.

4. Eine Schuppe von der Basis der abnormen männlichen Kätzchen. Der Stiel der Schuppe trägt 3 männliche Blüten und auf einer Nebenachse ein normal entwickeltes weibliches Kätzchen.
5. Dieselbe Schuppe (Nr. 4) von der Innenseite.
6. Eine Schuppe aus dem weiblichen Kätzchen (Nr. 4) mit drei normal entwickelten Ovarien.
7. Dieselbe Schuppe (Nr. 6) von der Innenseite.
8. Drei Schüppchen, welche zu je einem Ovarium von Nr. 6 gehören.
9. Eine Schuppe aus dem Kätzchen Nr. 5, von der Innenseite auseinandergelegt, um die auf ihr befindlichen zwei Ovarien, zu deren jedem ein zweilappiges Schüppchen gehört, deutlicher zu sehen. Das eine Ovarium, durch einen Schnitt geöffnet, enthält zwei normal entwickelte Eichen.
10. Eine Schuppe aus der Mitte der männlichen Kätzchen Nr. 3, von der Aussen- und Unterseite gesehen.
11. Dieselbe Schuppe (Nr. 10) von der Innenseite.
12. a. b. c. Drei Blümchen vom Stiel (Axe) der Schuppe (Nr. 10) getragen.
 - a. mit einem 4theiligen Perianthium und einer Bractea.
 - b. mit einem 5 — 6theiligen Perianthium und einer Bractea.
 - c. mit einem 6theiligen Perianthium, ohne Bractea.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперскаго), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 7. *Du pouvoir conducteur des liquides, par rapport au courant galvanique.* LENZ. 1er article.
BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

7. UEBER DIE LEITUNG DES GALVANISCHEN STROMES DURCH FLÜSSIGKEITEN, WENN DER QUERSCHNITT DERSELBEN VERSCHIEDEN IST VON DER FLÄCHE DER IN SIE GETAUCHTEN ELECTRODEN; VON E. LENZ. (Lu le 12 septembre 1851.)

Erste Abhandlung.

Wenn eine den galvanischen Strom leitende Flüssigkeit sich in einem parallelepipedischen Gefässe befindet und der Strom in dieselbe durch Electroden-Platten geleitet wird, die dem Querschnitt des Gefässes an Fläche gleich sind, — so ist es durch vielfache Beobachtungen, seit Fechner's ersten Arbeiten, experimentell bewiesen, dass eine solche Flüssigkeit einen Leitungswiderstand darbietet, welcher genau den Abständen der Electroden proportional ist und für Tröge von verschiedenen Dimensionen sich umgekehrt verhält wie die Querschnitte derselben, kurz dass Flüssigkeiten in diesem Falle, in Bezug auf ihren Leitungswiderstand, genau denselben Gesetzen unterworfen sind, welche für feste Leiter und namentlich für Dräthe gelten. — Ganz anders aber verhält sich die Sache für den Fall, wenn der Querschnitt der den galvanischen Strom hindurchlassenden Flüssigkeit grösser ist, als

die Fläche der Electroden-Platten; in diesem Fall wird der Strom nämlich die Flüssigkeit nicht nur in gerader Linie von einer Electrode zur andern durchlaufen, sondern er wird sich auch seitwärts ausbreiten; dadurch wird der Querschnitt der leitenden Flüssigkeit vergrössert und also ihr Widerstand vermindert. Schon im December des Jahres 1845 hatte ich es mir zur Aufgabe gemacht, die Gesetze, nach welchen diese Verminderung des Leitungswiderstandes erfolgt, experimentell zu entwickeln und auch eine lange Reihe von Versuchen darüber bereits beendigt, allein ich brach meine Untersuchungen ab, weil ich es den damals erschienenen vortrefflichen theoretischen Arbeiten Kirchhof's und Smaasen's schuldig zu sein glaubte, ihnen bei den so schön begonnenen und auch zum Theil experimentell belegten, Untersuchungen nicht vorzugreifen. Meine Erwartung ist auch nicht getäuscht worden, indem Herr Smaasen im 72sten Bande der Poggen-dorf'schen Annalen eine Abhandlung bekannt gemacht hat, welche namentlich den von mir erwähnten Fall des Leitungswiderstandes einer Flüssigkeitsmasse von bedeutend grösseren Dimensionen, als denen der Electrode, einer streng theoretischen Untersuchung unterworfen hat und zu Resultaten gelangt ist, die gerade jetzt von höchster Wichtigkeit sind.

Es hat nämlich diese Frage ein neues Interesse gewonnen durch die merkwürdigen Erfahrungen, welche man bei Gelegenheit der telegraphischen Leitungen über die Leitungsfähigkeit des Erdbodens gemacht und über welche unser College Jacobi der Akademie schon vor Jahren interessante That-

sachen berichtet hat, die aber neuerdings mit grosser Ausführlichkeit von Matteucci erweitert worden sind. Sämmtliche Versuche der Art zeigen, dass der Leitungswiderstand der Erde ein überraschend geringer und fast unabhängig von der Entfernung der in die Erde versenkten Electrodenplatten ist. Dieses Resultat erschien Manchen so merkwürdig und überraschend, dass sie glaubten annehmen zu müssen, dass die Stromerscheinung, bei der Fortleitung desselben durch die Erde, nicht mehr nach den gewöhnlichen Gesetzen, wie sie seit Ohm so vielfach bei Versuchen im Kleinen bewiesen worden sind, erfolge, sondern dass man vielmehr hier, wie bei den electrostatischen Erscheinungen der Reibungselectricität, die Erde als ein unendlich grosses Reservoir anzusehen habe, in welches die durch die electromotorische Kraft in der Kette erregte Electricität beständig abfliesst. Indessen zeigt schon Matteucci in dem letzten seiner Aufsätze, dass diese Ansicht unvereinbar sei mit den von ihm nachgewiesenen Erscheinungen; die oben erwähnten theoretischen Untersuchungen Smaassen's lassen aber nicht weiter daran zweifeln, dass auch hier das Ohm'sche Gesetz seine volle Gültigkeit behalte. Da aber die von Smaassen theoretisch gefundenen Gesetze, gerade für diesen Fall, von ihm selbst nicht experimentell bestätigt worden sind, so scheinen mir meine im Jahre 1845 begonnenen Untersuchungen auch jetzt noch in der That eine Lücke auszufüllen, und ich werde dieselben daher in dem Folgenden auseinanderzusetzen und einige andere Beobachtungsreihen hinzufügen, welche ich so eben über denselben Punkt beendigt habe. Ich werde mich hierbei durchaus auf experimentellem Boden bewegen und von den theoretischen Ansichten Smaassen's für's erste gänzlich abstrahiren; um so schlagender wird der Beweis für die Richtigkeit jener Ansichten sein, wenn meine experimentell ermittelten Gesetze mit ihnen in Uebereinstimmung gebracht werden können, woran ich nicht zweifle.

Die Flüssigkeit, mit welcher ich meine Versuche begann, war verdünnte Schwefelsäure, zu der 6 Procent käuflicher Schwefelsäure dem Volum nach mit Newawasser gemischt wurden; sie befand sich in 8 rechtwinklich-parallelepipedischen Holztrügen, welche circa 10 Zoll lang waren und deren Breite respective 1, 2, 3 . . . bis 8 Zoll betrug, und die ich künftig mit Trog I, II, III . . . VIII bezeichnen werde, so dass die römische Nummer zugleich die Breite in Zollen ausdrückt. Die Flüssigkeit stand in ihnen auf $7\frac{1}{2}$ Zoll Höhe. Ueber den Trügen befand sich der ganzen Länge nach eine viereckige horizontale Messingstange, welche auf ihrer obern horizontalen Fläche mit einer Theilung in $\frac{1}{2}$ englische Linien versehen war und auf welcher sich 2 die Stange rings umfassende Ständer hin und her schieben liessen; diese Ständer waren in galvanischer Beziehung von der Stange durch Holzhülsen isolirt und in ihrem unteren Theile liessen sich die Electrodenplatten in senkrechter Richtung einklemmen. Die auf diese Weise sich parallel einander gegenüberstehenden Electroden bestanden aus amalgamirten, 1 Zoll breiten, Zinkstreifen und waren so lang, dass sie durch die ganze Höhe der Flüssigkeit bis fast

auf den Boden reichten; ihre Rückseite war mit Wachs überzogen und daher nicht leitend. Ich wählte Zinkelectroden, weil an solchen nach meinen früheren Erfahrungen (Bullet. sc. phys.-math. T. V. p. 1) die Polarisation sich constanter bewies, als z. B. bei Kupferelectroden, was sich auch bei einigen vorläufigen Versuchsreihen wiederum bestätigte. — Ich begann damit, dass ich die eine Electrode (A) bis zu einem Ende des Troges hinschob und ihr dann die andere (B) so lange näherte, bis die metallische Berührung erfolgte (was am besten durch plötzliches Anwachsen des hindurchgehenden Stromes angedeutet ward); hierauf ward die Stellung des Ständers mit der Platte (B) auf der Theilung notirt und von dieser Normalstellung an wurde (B) dann in die verschiedenen Entfernungen gerückt, bei welchen die Beobachtung angestellt werden sollte.

Es wurde nun eine Kette gebildet: 1) aus der Flüssigkeitszelle, 2) aus einer galvanischen Batterie, 3) aus einem Multiplicator Nervanders, der nach meinen früheren Versuchen (Bullet. sc. phys.-math. T. I) bis auf 40° Ablenkung eine genaue Tangentenbussole ist¹⁾, 4) aus meinem Agometer und endlich 5) aus den nöthigen Hülfsdräthen um alle diese Apparate mit einander zu verbinden.

Gilt nun als Einheit des Stromes F ein Strom, welcher meinen Multiplicator um 1° abweichen macht, — als Einheit des Widerstandes der Widerstand 1 Windung des Agometers, — als Einheit der electromotorischen Kraft k und der Polarisation p diejenige electromotorische Kraft, welche bei dem Widerstande 1 den Multiplicator um 1° ablenkt, — so finden wir für den Strom F , welchen wir bei der Agometerangabe α und dem Widerstande l der Flüssigkeitszelle l erhalten:

$$F = \frac{\tan \alpha}{\tan 1^\circ} = \frac{k - p}{L + l + a},$$

wo unter L die Summe der Widerstände des Multiplicators, der galvanischen Batterie und der Verbindungsdräthe, und unter a die am Multiplicator beobachtete Ablenkung verstanden wird.

(1) Ich kann es hier nicht unterlassen zu bemerken, wie wünschenswerth es wäre, wenn auch andere Beobachter (besonders in Deutschland, von denen wir so sehr wichtige Beobachtungsreihen besitzen) dem Leser ihrer Abhandlungen vor allem Andern die feste Ueberzeugung verschafften, mit welcher Genauigkeit die von ihnen gebrauchten Tangenten- oder Sinus-Bussolen wirklich diesen Namen verdienen. Es ist ja z. B. die von Pouillet angegebene Tangentenbussole ein Instrument, welches theoretisch nur annähernd seinem Zwecke entsprechen kann und doch finden sich in den Abhandlungen, wo Ablesungen von diesem Instrumente citirt werden, nur selten solche Versuchsreihen, welche den Leser davon überzeugen, in welchem Maasse und bis zu welcher Grenze die Tangenten der Ablenkungen den Strömen proportional sind. Dasselbe gilt auch von der Sinusbusssole, bei der die Ströme dem Sinus der Ablenkungen nur in dem Fall proportional sind, wenn die Drehungsaxe der Windungen mit der Drehungsaxe der Magnet-Nadel zusammenfällt; und doch finde ich von denjenigen, welche sich dieses Instruments bedienen, nirgends Versuche angeführt, die einen von diesem Zusammentreffen überzeugen. Ich glaube wir müssen in der Physik nicht von dem Verfahren der Astronomen abweichen, die immer mit einer durchgreifenden Untersuchung der von ihnen gebrauchten Messinstrumente beginnen.

Nach verschiedenen vorläufigen Versuchen um die beste Art zu bestimmen, in welcher solche angestellt werden sollten, machte ich folgende Hauptreihe von Versuchen. Als Batterie diente eine Daniell'sche Kette von 12 Paar, ich brachte nun nach einander die Tröge VIII bis I in die Kette, indem ich in jedem Troge die Electroden nach einander in die Entfernung von $\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$, 3, $4\frac{1}{2}$, 6, $7\frac{1}{2}$ und 9 engl. Zoll rückte und durch Aenderung des Agometers den Strom fortwährend auf 15° des Multiplicators erhielt. Die den verschiedenen Entfernungen der Electroden in den verschiedenen Trögen entsprechenden Agometer-Ablesungen sind nun in der folgenden Tabelle enthalten, wo die Klammern (anzeigen, in welcher Ordnung die Beobachtungsreihen angestellt wurden; nachdem also mit dem Troge VIII die Reihe, von $9''$ beginnend, mit der kleinsten Entfernung $\frac{1}{2}''$ endigte, begann die zweite Reihe mit dem Troge VII bei der kleinsten Entfernung $\frac{1}{2}''$ und endigte mit $9''$, dann begann die Beobachtungsreihe VI mit $9''$ und endigte mit $\frac{1}{2}''$ u.s.f. — Nachdem die Reihe I beendet war, wurden alle Beobachtungen wiederholt, aber in umgekehrter Ordnung. Diese Anordnung wurde getroffen, damit, bei dem Mittel aus den entsprechenden Reihen für ein und denselben Trog, eine allmählig fortschreitende Aenderung in der Kette und in der Polarisation der Platten möglichst eliminirt würde.

Bezeichn. der Tröge	Agometer-Ablesung bei Entfernung der Electroden:							
	$9''$	$7\frac{1}{2}$	6	$4\frac{1}{2}$	3	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	Berühr.
VIII	21,50	22,10	22,52	22,93	23,41	23,99	24,79	27,19
VII	(21,84	22,37	22,80	23,22	23,69	24,22	25,12	27,31)
VI	(21,77	22,31	22,77	23,24	23,86	24,44	25,22	27,50)
V	(21,44	22,07	22,64	23,24	23,92	24,64	25,36	27,43)
IV	(20,83	21,53	22,26	22,98	23,79	24,69	25,38	27,63)
III	(19,39	20,41	21,44	22,49	23,57	24,58	25,49	27,38)
(1) II	(16,73	18,13	19,67	21,08	22,71	24,19	25,24	27,38)
I	(9,52	12,24	15,03	17,82	20,51	23,24	25,14	27,34)
I	(9,44	12,17	14,90	17,65	20,39	23,11	25,02	27,28)
II	(16,35	17,89	19,44	20,98	22,57	24,04	25,24	27,25)
III	(19,29	20,25	21,24	22,18	23,20	24,24	25,18	27,17)
IV	(20,42	21,26	21,97	22,77	23,60	24,49	25,27	27,24)
V	(21,25	21,84	22,40	23,10	23,64	24,34	25,18	27,25)
VI	(21,48	22,08	22,60	23,18	23,73	24,42	25,22	27,21)
VII	(21,89	22,20	22,69	23,16	23,73	24,33	25,01	27,11)
VIII	(21,88	22,34	22,74	23,26	23,70	24,41	25,09	27,14)

Aus dieser Versuchsreihe, welche die unmittelbar beobachteten Agometer-Ablesungen enthält, bildete ich mir nun zu-förderst die folgende Tabelle, in welcher die Mittel aus den gleichbedeutenden Beobachtungen der hin und zurück gehenden Reihe genommen worden sind, wodurch, nach dem Obigen, eine regelmässig mit der Zeit fortschreitende Aenderung der Kette eliminirt wird:

Bezeichn. d. Tröge	Agometerstände bei den Entfernungen:							
	9	$7\frac{1}{2}$	6	$4\frac{1}{2}$	3	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
I	9,48	12,20	14,96	17,73	20,45	23,17	25,08	17,31
II	16,54	18,01	19,55	21,03	22,64	24,11	25,24	17,21
III	19,34	20,33	21,34	22,33	23,38	24,41	25,33	17,27
(2) IV	20,62	21,40	22,11	22,87	23,70	24,59	25,32	17,43
V	21,34	21,95	22,52	23,17	23,78	24,49	25,27	17,34
VI	21,62	22,19	22,68	23,21	23,80	24,43	25,22	17,35
VII	21,86	22,28	22,74	23,19	23,71	24,33	25,07	17,21
VIII	21,69	22,22	22,63	23,10	23,56	24,20	24,94	17,17

Diese Tabelle enthält nun die Werthe a in unserer Formel

$$F = \frac{k-p}{L+l+a}.$$

Da nun die Grösse F (entsprechend der constanten Ablenkung 15°), ferner $k-p$ und L constant vorausgesetzt werden können, so muss folglich die Summe $l+a$ constant bleiben; wir wollen diese constante Summe mit s bezeichnen; dann ist also der Widerstand der Flüssigkeit

$$l = s - a.$$

Zur Bestimmung von s benutze ich nun die Beobachtungen in der ersten horizontalen Reihe, welche in dem Troge I von 1 Zoll Weite angestellt worden sind, also in einem Troge, dessen Querschnitt der Breite der Electroden gleich war; hier müssen folglich die Widerstände der Flüssigkeitszelle den Abständen der Electrodenplatten proportional sein. Bezeichne ich daher den Widerstand dieser Zelle mit l_1 und lasse ich die Beobachtungen bei der kleinsten Entfernung von $\frac{1}{2}$ Zoll unbenutzt, weil hier sich vermuthen lässt, dass der Einfluss der Ränder der Electrodenplatten von merklichem Einflusse sein könnte, so erhalte ich folgende 7 Gleichungen:

$$\begin{aligned} 25,08 + 0,5 \cdot l_1 &= s & 14,96 + 6,0 \cdot l_1 &= s \\ 23,17 + 1,5 \cdot l_1 &= s & 12,20 + 7,5 \cdot l_1 &= s \\ 20,45 + 3,0 \cdot l_1 &= s & 9,40 + 9,0 \cdot l_1 &= s \\ 17,73 + 4,5 \cdot l_1 &= s \end{aligned}$$

welche, nach der Methode der kleinsten Quadrate, folgende wahrscheinlichsten Werthe an l_1 und s geben:

$$l_1 = 1,827 \quad s = 25,92.$$

Wie genau die beobachteten einzelnen Werthe von s hiermit übereinstimmen, zeigen folgende aus dem Werthe von l_1 berechneten Werthe von s

$$\begin{aligned} s &= 25,99 & s &= 25,92 \\ 25,91 & & 25,90 \\ 25,93 & & 25,92 \\ 25,95 \end{aligned}$$

sämmtliche Werthe kommen dem oben gefundenen Werthe 25,92 sehr nahe und selbst die erste Beobachtung, von der es nach dem Obigen am wenigsten zu erwarten war, weicht nur um 0,07 davon ab. Es ist also keinem Zweifel unterworfen, dass in dem Troge I die Leitungswiderstände den Abständen der Electrodenplatten proportional sind und dass die Summe der Widerstände $l+a=s=25,92$ ist. — Indem ich nun für sämmtliche Beobachtungen a von 25,92 abziehe, erhalte ich die Leitungswiderstände l der Zelle für sich. Folgende Tabelle zeigt diese Werthe.

Leitungswiderstand für die Entfernungen der Electroden:

Bezeichnung des Troges	9	7½	6	4½	3	1½	½
(3) I	16,44	13,72	10,96	8,19	5,47	2,75	0,84
II	9,38	7,91	6,37	4,89	3,28	1,81	0,68
III	6,58	5,59	4,58	3,59	2,54	1,51	0,59
IV	5,30	4,52	3,81	3,05	2,22	1,33	0,60
V	4,58	3,97	3,40	2,75	2,14	1,43	0,65
VI	4,30	3,73	3,24	2,71	2,12	1,49	0,70
VII	4,06	3,64	3,18	2,73	2,21	1,59	0,85
VIII	4,23	3,70	3,29	2,82	2,36	1,72	0,98

Wollen wir nun zuerst ermitteln, welchen Einfluss, bei unveränderter Entfernung der Electroden, die Vergrößerung der Breite der Flüssigkeitsschicht auf den Leitungswiderstand ausübt. Wir müssen zu dem Zwecke offenbar die Zahlen unter einander vergleichen, welche sich in einer und derselben senkrechten Spalte befinden; wir beginnen mit der letzten Columnne, welche der Entfernung der Electroden = ½" entspricht. Wir finden hier, dass die Leitungswiderstände zwar etwas von einander abweichen, ohne jedoch regelmässig mit vergrößerter Weite des Troges abzunehmen, wie man solches erwarten müsste, wenn der vergrößerte Querschnitt der Flüssigkeitsschicht Einfluss auf Verminderung des Leitungswiderstandes ausüben würde; nur von der ersten Beobachtung zur zweiten vermindern sich die Zahlen zwar allerdings bei Erweiterung des Troges, später aber nehmen sie zu, wozu offenbar gar kein Grund vorhanden ist. Ich sehe daher diese letzten Abweichungen als zufällige Fehler an, d. h. als solche, welche nicht durch Erweiterung der Flüssigkeitsschicht, sondern durch andere Veränderungen der Kette verursacht worden sind, z. B. durch Veränderung der electromotorischen Kraft oder des Widerstandes der Kette oder der Polarisation der Platte, durch Beobachtungsfehler u. s. w. Hier erscheint nun besonders abweichend die Beobachtung für den Trog VIII, welcher, obgleich der breiteste von allen, dennoch den grössten Widerstand darbietet. Ein Blick auf die ursprüngliche Versuchsreihe (1) zeigt, dass dieser grosse Werth durch die Beobachtungen am Schlusse der ganzen Reihe verursacht wird, wahrscheinlich weil durch den langen Gebrauch der Kette die Umstände in derselben sich schon merklich zu ändern anfangen. Ich glaubte daher bei den Folgerungen aus den Beobachtungen der Wahrheit näher zu kommen, wenn ich die Beobachtungen der Reihe VIII ganz ausser Acht liess.

Nehmen wir nun aus allen übrigen Werthen der Widerstände, welche unsere letzte Columnne der Reihe (3) für die Entfernung ½ zeigt (ausser dem ersten und letzten), das arithmetische Mittel, so erhalten wir die Zahl 0,68 und die Abweichungen der einzelnen Werthe sind für unsere 7 Tröge:

für	I	...	...	...	...	...	+ 0,16
	II	...	...	...	...	...	0,00
	III	...	...	...	...	...	- 0,09
	IV	...	...	...	...	...	- 0,08
	V	...	...	...	...	...	- 0,03
	VI	...	...	...	...	...	+ 0,02
	VII	...	...	...	...	...	+ 0,07

Es scheint hieraus, dass die Erweiterung der Flüssigkeitsschicht von 1 bis auf 2 Zoll allerdings den Widerstand etwas vermindert hat (um 0,16), dass aber spätere Erweiterungen keinen merklichen Einfluss mehr gehabt haben, sondern dass hier nur die zufälligen Fehler hervortreten. Daraus können wir daher schliessen, dass der grösste Werth eines solchen zufälligen Fehlers bis auf 0,1 steigen kann.

In dieser Voraussetzung muss ich folgendermaassen schliessen: Die letzte Columnne rechter Hand, welche die Widerstände der Flüssigkeit zwischen zwei um ½ Zoll abstehende Electroden enthält, während die Breite der Flüssigkeit von 1 Zoll bis 7 Zoll variiert, beweist dass der Einfluss der Erweiterung der Flüssigkeitsschicht auf ihren Leitungswiderstand sich in merklicher Weise höchstens bis auf 1½ Zoll erstreckt.

Die zweite Columnne, der Entfernung der Electroden = 1½ Zoll entsprechend, giebt für die Erweiterung des Troges von 1 bis 2 Zoll eine Abnahme des Widerstandes um 0,94; die Erweiterung von 2 bis 3 Zoll vermindert den Widerstand um 0,3, ja selbst die Erweiterung von 3 bis 4 Zoll macht ihn um 0,18 geringer, also immer noch mehr, als wir die Grenze der zufälligen Fehler annehmen, und erst eine noch grössere Erweiterung bleibt unwirksam; wir müssen also schliessen, dass hier der Einfluss der Erweiterung noch bis auf 3½ Zoll wirksam ist.

Eben so schliessen wir aus der Ansicht der Zahlen in den andern vertikalen Columnnen, dass die Erweiterung der Flüssigkeitsschicht ihren Einfluss ausübt auf den Leitungswiderstand bis zu den im Folgenden angegebenen Grenzen, wobei wir der Vollständigkeit wegen die schon gewonnenen Resultate hinzufügen:

Für die Entfernung der Electroden

= ½" bis auf die Breite der Flüssigkeit = 1½"			
= 1½	.	.	= 3½
= 3	.	.	= 4
= 4½	.	.	= 5
= 6	.	.	= 6
= 7½	.	.	= 6½
= 9	.	.	= 7

(4)

Da die Beobachtungen mit dem Troge VIII von uns aus oben angeführten Gründen ganz verworfen wurden, so können unsere Versuche eigentlich nicht entscheiden, ob die Grenze des Einflusses der Erweiterung der Flüssigkeitsschicht nicht noch über 7" hinausreicht, ich stellte daher zur Entscheidung dieser Frage eine besondere Versuchsreihe an. Nachdem die Tröge VII und VIII mit derselben Flüssigkeit und genau bis zu gleicher Höhe gefüllt worden waren, brachte ich in jeden derselben ein Paar ganz gleicher, amalgamirter Zink-Electroden von 1 Zoll Breite. Sie wurden in heiden Trögen in gleiche Entfernung gebracht, nach einander in dieselbe Kette geschaltet und nun die Beobachtungen abwechselnd mit einem und dem andern Troge angestellt; dieses ward bei verschiedenen Entfernungen wiederholt. Endlich wurden dieselben Beobachtungsreihen, nur mit vertauschten Electroden, wiederholt um

jeden Einfluss der Verschiedenheit der Electroden zu eliminiren. — So erhielt ich für einen Strom $=15^\circ$ folgende Agometer-Ablesungen:

Entfernung der Electroden	Vor Vertauschung der Electroden		Nach Vertauschung der Electroden	
	VII	VIII	VII	VIII
$7\frac{1}{2}$	6,56	6,93	6,92	6,62
8	6,35	6,84	6,73	6,30
$8\frac{1}{2}$	6,09	6,69	6,46	6,07
9	5,82	6,42	6,21	5,77
9	5,80	6,32	6,19	5,78
$8\frac{1}{2}$	6,04	6,59	6,21	6,05
8	6,18	6,80	6,66	6,21
$7\frac{1}{2}$	6,43	6,89	6,80	6,43

Vereinige ich nun diejenigen Beobachtungen zu einem Mittel, welche genau denselben Umständen entsprechen, dann aber wiederum diejenigen Werthe zu einem Mittel, welche denselben Entfernungen und Trögen, aber verwechselten Electroden, entsprechen, so erhalte ich folgende Tafel:

Entfernung der Electroden	VII		Mittel	VIII		Mittel	Differenz
	vor Verwechs. der Electroden	nach Verwechs. der Electroden		vor Verwechs. der Electroden	nach Verwechs. der Electroden		
$7\frac{1}{2}$. . .	6,49	6,86	6,67	6,91	6,52	6,71	+ 0,04
8 . . .	6,26	6,69	6,47	6,82	6,25	6,53	+ 0,06
$8\frac{1}{2}$. . .	6,06	6,34	6,20	6,64	6,06	6,35	+ 0,15
9 . . .	5,81	6,20	6,00	6,37	5,77	6,07	+ 0,07

Um hieraus $l = s - a$ zu finden müssten wir s kennen, wozu aber keine Data vorhanden sind, da die hier gebrauchte Flüssigkeit und Kette nicht dieselben, als bei den früheren Versuchen, waren; allein auch ohne diese Kenntniss von l ist es zu unserm Zwecke genug, wenn wir die Mittel-Werthe von $l + a$ für VII und VIII mit einander vergleichen. Diese Vergleichung zeigt die letzte Columnne, in der das Zeichen + einen geringen Widerstand des Troges VIII anzeigt. Wir sehen dass dieser zwar immer etwas geringer ausfällt, allein der Unterschied ist so gering, dass er sich aus einem geringen Unterschiede in dem Abstände der Electroden für beide Tröge oder sonstigen Umständen vollkommen erklärt; mehr als alles Andere aber zeigt die Gleichheit der Differenz für $7\frac{1}{2}$ bis 9 Zoll Entfernung, dass die Erweiterung der Flüssigkeitsschicht im Troge VIII für den Leitungswiderstand, selbst bei der Entfernung der Electroden $= 9''$, von keinem merklichen Einflusse ist, dass also der obige Werth von $7''$ in der Tabelle (4) wirklich die Grenze des Einflusses der Erweiterung der Flüssigkeitsschicht auf den Leitungswiderstand anzeigt.

Unsere bisherigen Resultate führen uns also zu dem Schluss, dass bei Anwendung von Electroden, welche dieselbe Höhe wie die Flüssigkeitsschicht haben, die Erweiterung des horizontalen Querschnittes der letzteren über die Breite der Electroden hinaus, zwar anfangs eine Verminderung des Leitungswiderstandes zur Folge hat, dass diese Verminderung aber eine um so geringere wird, je mehr die Breite des Querschnittes wächst und dass endlich eine Grenze eintritt, über welche

hinaus das Wachsthum der Breite der Flüssigkeit keinen wahrnehmbaren Einfluss mehr auf die Leitungsfähigkeit hat. Dieser Grenzwert tritt um so später ein, je weiter die Electroden von einander entfernt sind.

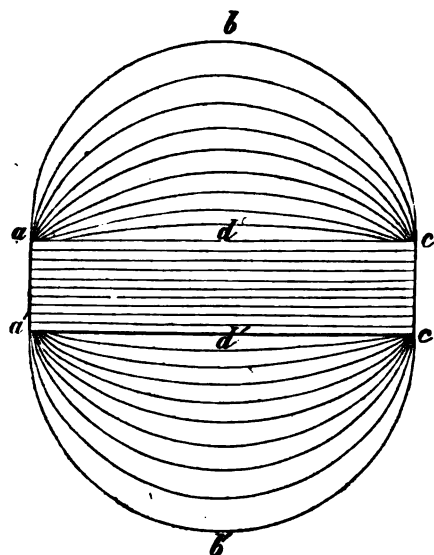
Eine genaue Bestimmung dieser Grenzwerte der Ausbreitung ist aber eine sehr schwierige wegen der langsamen Aenderung der Leitungswiderstände in der Nähe dieser Grenzwerte, so dass letztere eigentlich nur für eine bestimmte Grenze der Beobachtungsgenauigkeit gelten. Ich finde in meinem Tagebuche noch mehrere Versuchsreihen, welche zur genauen Bestimmung der Grenzwerte angestellt wurden und zwar ganz in derselben Art, wie bei den zuletzt mitgetheilten Versuchen zwischen den Trögen VIII und VII; es gelang aber dabei nicht eine grössere Genauigkeit zu erreichen, als die in unserer Versuchstabelle (4). Ich begnüge mich daher nur die Resultate anzugeben:

Die Grenze der Ausbreitung für die

Entfernung der Electroden bei . $2''$	ist	$3\frac{1}{2}''$
$2\frac{1}{2}$	•	$4\frac{1}{2}$
$4\frac{1}{2}$	•	$5\frac{1}{2}$
8	•	$6\frac{1}{2}$

(5)

Die bisherigen Beobachtungen scheinen also die Ansicht vollkommen zu bestätigen, welche sich wohl schon jeder a priori über die Verbreitung des galvanischen Stromes in einer Flüssigkeitsschicht von unbegrenzter Ausdehnung gemacht hat. Wenn man in beistehender Figur die Electroden mit aa' und cc' bezeichnet, so verbreiten sich die Elementarströme, deren Summe die ganze Stromstärke giebt, in krummen Linien, wie abc^2), die nach aussen convex gebogen sind, deren Krümmung aber um so geringer



wird, je mehr sich dieselben der graden Linie adc nähern; zwischen adc und $a'd'c'$ ist die Richtung der Elementarströme

2) Es bedarf wohl keiner Erwähnung, dass das Gesetz der Krümmung der Elementarströme in unserer Figur ganz willkürlich angenommen wird.

eine gerade, nimmt aber auf der andern Seite eine entgegengesetzte Krümmung an bis zu der Grenze $a'b'c'$. Je länger die krummen Linien der Elementarströme werden, desto schwächer werden sie, sie nehmen also an Kraft ab auf der einen Seite von adc bis abc und von der andern Seite von $a'd'c'$ bis $a'b'c'$, bis endlich über abc und $a'b'c'$ hinaus die Summen sämtlicher Elementarströme so gering werden, dass ihre Wahrnehmung die Grenzen der Beobachtung nicht mehr erreicht. Die Längen der gleichen Linien db und $d'b'$ sind die grössten Ausweichungen des Stromes. Um diese aus unsern Versuchen zu erhalten müssen wir von den oben gefundenen Grenzwerten der Ausbreitung erstlich die Breite der Electrode (1 Zoll) abziehen und den auf diese Weise erhaltenen Unterschied durch 2 dividiren.

Indem ich hiernach verfuhr und dabei sämtliche Beobachtungen benutzte, erhielt ich folgende Tabelle, wo alle Grössen in englischen Zollen angegeben sind:

Entfernung der Electroden in Zollen	Grenzwert der Ausbreitung	Grösste Ausweichung	Quadrat dieser Grösse	Differenz der 1sten u. 4ten Columnne
0,5	1,5	0,25	0,06	+ 0,44
1,5	3,5	1,25	1,56	— 0,06
2,0	3,5	1,25	1,56	+ 0,44
2,5	4,5	1,75	3,06	— 0,56
3,0	4,0	1,50	2,25	+ 0,75
4,5	5,25	2,12	4,49	— 0,01
6,0	6,0	2,50	6,25	— 0,25
7,5	6,5	2,75	7,56	— 0,06
8,0	6,5	2,75	7,56	+ 0,44
9,0	7,0	3,00	9,00	0,00

Die vierte Columnne enthält die Quadrate der grössten Ausweichungen, die fünfte die Abweichungen dieser Quadrate von den Zahlen der ersten Columnne, welche die Entfernungen der Electroden angeben. So gross die Abweichungen auch sind, so scheint mir doch die Regellosigkeit der Vorzeichen anzudeuten, dass das Wachstum der grössten Ausweichung für verschiedene Entfernungen den Quadratwurzeln dieser Entfernungen gleich gesetzt werden kann; allein die Unsicherheit in der Bestimmung dieser grössten Ausweichung ist so bedeutend, dass ich in meinen Versuchen nur eine Andeutung sehe, welche künftige Beobachter, bei vielleicht genaueren Methoden, dazu veranlassen könnte hierauf ihr Augenmerk zu richten.

Ich ging nun über zur Bestimmung der Gesetze, nach welchen der Leitungswiderstand einer Flüssigkeit von bestimmter Tiefe, aber unbegrenzter Weite, sich ändert, wenn die Entfernung der Electroden variirt, wobei ich für's Erste die Electroden von derselben Länge, als die Tiefe der Flüssigkeit, annahm, aber von der Breite eines Zolles. Wir haben aus dem Früheren ersehen, dass, wenn die Entfernung der Electroden nicht 9 Zoll überschreitet, der Trog VIII von 8 Zoll Breite eben so wirkt, als ein Trog von unbegrenzter Weite, indem die grösste Ausweichung der Elementarströme die Wände des Troges noch nicht erreicht; die Versuche wurden daher in diesem Troge angestellt und zwar mit derselben

Flüssigkeit, in welcher die Versuche der Tabelle (1) angestellt wurden. Auch die Electroden waren ganz dieselben, als die dort gebrauchten. — Indem ich nun mit der Entfernung von 9 Zoll begann, verminderte ich dieselbe fortschreitend um 0,5 Zoll bis zur Entfernung 0,5, unmittelbar darauf aber begann ich eine zweite Reihe mit der Entfernung der Electroden von 0,5 Zoll und vergrösserte sie fortwährend um 0,5 bis zur grössten Entfernung von 9 Zoll; indem ich den Strom dabei ganz ungeändert auf 15° hielt, las ich für jede Entfernung die erforderliche Länge des Agometerdraths ab. Die Columnne 2 und 3 der nachfolgenden Tabelle enthalten die Agometerangaben a :

Entfern. der Electroden in Zollen	Agometerstellung		Mittel aus beiden	Leitungswiderstand		Differenz
	Reihe 1	Reihe 2		beobachtet	berechnet	
9,0	7,94	7,90	7,92	4,05	3,91	+ 0,14
8,5	8,09	8,17	8,13	3,84	3,81	+ 0,03
8,0	9,29	8,31	8,30	3,67	3,69	— 0,02
7,5	8,32	8,48	8,40	3,57	3,57	0,00
7,0	8,34	8,62	8,48	3,49	3,45	+ 0,04
6,5	8,68	8,73	8,70	3,27	3,33	— 0,06
6,0	8,94	8,87	8,90	3,07	3,19	— 0,12
5,5	9,04	9,02	9,03	2,94	3,06	— 0,12
5,0	9,14	9,15	9,14	2,83	2,91	— 0,08
4,5	9,32	9,31	9,31	2,66	2,76	— 0,10
4,0	9,44	9,40	9,42	2,55	2,61	— 0,06
3,5	9,58	9,49	9,53	2,44	2,44	0,00
3,0	9,65	9,71	9,68	2,29	2,26	+ 0,03
2,5	9,84	9,83	9,83	2,14	2,06	+ 0,08
2,0	10,06	10,11	10,08	1,89	1,84	+ 0,05
1,5	10,31	10,36	10,33	1,64	1,79	— 0,15
1,0	10,58	10,63	10,60	1,37	1,30	+ 0,07
0,5	10,98	10,99	10,98	0,99	1,92	+ 0,07

Wie schon gesagt, wurden diese Beobachtungen mit denselben Electroden und in derselben Flüssigkeit angestellt, als die Beobachtungen unserer Tabelle (1) und der Zeit nach unmittelbar nach ihnen. Da wir nun wissen, dass die Leitungswiderstände in den Trögen VII und VIII genau gleich sind, so können wir die dort erhaltenen Leitungswiderstände l für die verschiedenen Entfernungen als auch hier geltend ansehen und sie zu den Angaben des Agometers in vorstehender Tabelle (7), welche sich auf dieselben Entfernungen der Electroden beziehen, addiren: auf solche Weise erhalten wir:

	Entfernung der Electroden						
	$\frac{1}{2}$ "	1,5	3	4,5	6	7,5	8
l für VII aus (3)	0,85	1,59	2,21	2,73	3,18	3,64	4,06
a aus (7)	10,98	10,33	9,68	9,31	8,90	8,40	7,92
folglich $l+a$	11,83	11,92	11,89	12,03	12,08	12,04	11,98

Wir sehen, dass die Grösse $l+a$ in der That ziemlich constant bleibt; wir erhalten als das Mittel aus allen Werthen

$$l+a=11,97,$$

hieraus erhalten wir dann die Widerstände der Flüssigkeit von unbegrenzter horizontaler Ausdehnung, wenn wir von dieser Grösse die Angaben von a unserer 4. Columnne abziehen. Auf diese Weise ergeben sich die Leitungswiderstände der fünften Columnne in der Tabelle (7).

Ich versuchte nun das Gesetz, nach welchem die Zahlen dieser Columnne von den entsprechenden Entfernungen der Electroden (in der ersten Columnne) abhängen, durch eine Formel darzustellen und liess mich dabei durch folgende theoretische Ansichten leiten. — Wenn der Widerstand einer Flüssigkeitsschicht von der Weite der Electroden und bei ihrer Entfernung $= 1$ mit λ bezeichnet wird, so wird der Widerstand l , welcher der Entfernung d entspricht, im Fall die Breite der Flüssigkeit der der Electrode gleich ist, ausgedrückt durch

$$l = \lambda d.$$

Wenn sich aber der Strom, wie in unserm Troge VIII, ungehindert seitwärts ausdehnen kann, so wird dadurch der Querschnitt der Flüssigkeit grösser, also der Leitungswiderstand geringer ausfallen und dieses um so mehr, je grösser die Entfernung der Electroden ist; wir werden also in diesem Falle

$$l = \frac{\lambda d}{\varphi(d)}$$

haben, wo $\varphi(d)$ eine Function von d bedeutet, die mit d selbst wächst. Ein Blick auf die Werthe der 5ten Columnne zeigt, dass man wohl versucht sein kann für $\varphi(d)$, als einfachste Form, $\varphi(d) = p\sqrt{d}$ anzunehmen. In diesem Falle wird also

$$l = \frac{\lambda d}{p\sqrt{d}} = \frac{\lambda}{p} \sqrt{d} = n\sqrt{d},$$

wenn $n = \frac{\lambda}{p}$ eine Constante bedeutet, welche aus den Beobachtungen zu bestimmen ist.

Ich bestimmte nun n aus den Beobachtungen der 5ten Columnne nach der Methode der kleinsten Quadrate und erhielt als wahrscheinlichsten Werth

$$n = 1,3041$$

so dass die Formel, welche l ausdrücken würde, gegeben ist durch

$$l = 1,3041 \sqrt{d}.$$

Indem ich nach dieser Formel die Werthe für l berechnete, erhielt ich die Zahlen der 6ten Columnne, deren Unterschiede, von denen der 5ten, die 7te Columnne angibt. Sowohl die Grösse der Zahlen derselben, als auch die Abwechselung der Zeichen berechnen uns anzunehmen, dass unsere Voraussetzung richtig war, dass nämlich, wenn der galvanische Strom zwischen 2 Electroden in einer Flüssigkeit sich in horizontaler Richtung frei ausdehnen kann, der Leitungswiderstand der Flüssigkeitsschicht durch Ausbreitung des Stromes, proportional den Quadratwurzeln der Entfernungen vermindert wird oder der grössten Ausweichung proportional, wenn man das für diese gefundene Gesetz als bewiesen annehmen wollte.

Ich werde nun in einer folgenden Abhandlung zu den Gesetzen der Abnahme des Widerstandes einer Flüssigkeit übergehen, im Fall sich der galvanische Strom nach allen Seiten ausbreiten kann. Es fehlen mir hierzu aber noch einige Beobachtungsreihen, die ich in kurzer Zeit zu beenden hoffe.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 31 OCTOBRE (12 NOVEMBRE) 1851.

Le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de la Classe le Bulletin de la maladie du Président.

Lecture extraordinaire.

M. Ostrogradsky rapporte la note de M. Brachmann Sur le mouvement du pendule simple et en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Correspondance.

M. le Conseiller d'état actuel Gruber, dirigeant la Chancellerie du Ministre de l'instruction publique, adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de M. le Ministre, un ouvrage imprimé sous le titre: *Ильенкова, Купца Химической Технолоии въ 3-хъ томахъ (съ Атласомъ)* que l'éditeur, le libraire Issakov, a prié M. le Ministre de déposer aux pieds de S. M. l'EMPEREUR. M. le Prince Schichmatov désirant, en cette occasion, pouvoir s'appuyer du jugement de l'Académie sur la valeur de cet ouvrage, la Classe charge MM. Lenz et Jacobi de l'examiner et de lui en rendre compte.

Le Secrétaire de la Société Impériale russe de Géographie, en renvoyant la lettre de M. Bialoblotzky (voir le No. 219 du Bulletin) annonce au Secrétaire perpétuel, au nom du Vice-Président de ladite Société, qu'il n'y a pas lieu d'employer M. Bialoblotzky dans un

voyage d'exploration quelconque, d'autant plus qu'on ne voit pas même par sa lettre dans quelle spécialité ses services peuvent être utiles. Résolu d'en informer le Département asiatique.

Le Secrétaire de la Société des Naturalistes de Riga, M. Buhse, en remerciant l'Académie de l'envoi de son Bulletin, la prie de vouloir bien compléter ses autres collections dont la Société ne possède que les quatre premières séries complètes et six tomes de la Vème série des Mémoires ainsi que les trois premières années du Recueil des Actes. La Classe considérant l'usage utile que cette Société ne manquera pas de faire d'un pareil présent, autorisa le Secrétaire à lui envoyer tout ce qui lui manque à l'exception des Mémoires de la Classe historico-philologique (VI Série) et de la comprendre au nombre des Sociétés auxquelles l'Académie envoie un exemplaire gratuit de ces publications.

Le Gouverneur civil de Jékaterinoslav adresse à l'Académie une supplique signée par le Conseiller de collège Anastase Savinsky et accompagnée d'un manuscrit en deux cahiers, intitulé: *Сербскъ уметноста и описаніе*. — La Classe charge M. Bouniakovsky de lire ce manuscrit et de lui en rendre compte, s'il y a lieu.

Nomination.

Le Secrétaire perpétuel rappelle à la Classe que par suite de la mort des membres correspondants: Schumacher à Altona, Göbel à Dorpat et Ledebour à Munich, les trois Sections de la Classe doivent être formées en commission pour dresser des listes de candidats. Le

Secrétaire distribue en conséquence les règlements concernant l'élection des membres correspondants et invite les Sections à faire leurs propositions à la Classe dans la séance du 15 novembre prochain.

SÉANCE DU 14 (26) NOVEMBRE 1851.

Le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de la Classe le dernier Bulletin de la maladie de M. le Président.

Lectures extraordinaires.

M. Struve présente de la part de M. son fils et lit un *Mémoire sur les dimensions de l'anneau de Saturne*.

M. Brandt lit un second article de ses Matériaux pour servir à la connaissance des Mammifères de Russie intitulé: *Die Handflügler des europäischen und asiatischen Russlands, mit besonderer Beziehung auf die Geschichte ihrer Entdeckung, ihre Synonymie und geographische Verbreitung*.

Ces deux pièces seront publiées dans le Recueil des Mémoires.

Le Secrétaire perpétuel présente de la part de M. le Professeur émérite Pérévostchikov, membre correspondant de l'Académie, un mémoire manuscrit intitulé: *O npeoapeyry pasuonocemoty*. M. Struve en ayant au préalable pris connaissance, en recommande l'insertion au Bulletin.

Mémoires présentés.

M. Brandt présente à la Classe de la part de M. le docteur Gruber, trois mémoires d'ostéologie intitulés: le premier, *Ueber einige osteologische Eigenthümlichkeiten am Menschen Schädel, als Nachahmungen von Thierbildungen*; le second, *Ueber das Os interparietale der Säugethiere überhaupt, und das bei mehreren derselben aus den Ordnungen der Quadrumana, Carnivora, Marsupialia, Glîres, und vorzüglich bei Tapirus indicus, aus den Pachydermis neu aufgefunden, insbesondere*; le troisième, *Ueber ossicula Wormiana an Säugethierschädeln*. M. Brandt fait observer, dans un rapport, que les objets de ces trois mémoires ont été fournis à l'auteur par notre Musée d'Anatomie comparée, qu'il a puisé à la Bibliothèque zoologique de l'Académie les renseignements littéraires dont il a eu besoin pour son travail et que celui-ci renferme tant de recherches neuves et intéressantes qu'il mérite à tous égards une place dans le Recueil des savants étrangers. La Classe approuve ce rapport et en adopte la conclusion.

Ouvrage publié.

M. Baer présente à la Classe un ouvrage qu'il vient de publier sous le titre: *Человек и естественно-историческое отношение. СПб. 1851. 8.*

Proposition.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe que la commission chargée de la révision quinquennale de l'Acte de fondation des prix Démidov a eu une première séance au mois de mai, et que les débats préliminaires ont fait prévoir la nécessité de changements notables dans la rédaction dudit statut. Or la difficulté qu'il y a, non seulement de réunir chaque fois les dix membres de la Commission, mais encore de faire exécuter un travail de rédaction par une commission de dix, lui a fait concevoir le désir d'en restreindre le nombre pour les travaux préparatoires, en nommant, pour former un Comité de rédaction, un membre de chaque classe, au lieu de trois. M. le Président de la Classe russe en entrant dans ces vues, a désigné M. Sreznevsky pour faire

partie de ce Comité de rédaction. La Classe adhérant également au projet du Secrétaire, désigne de son côté M. Bouniakovsky.

Communication.

M. l'Académicien Hamel fait à la Classe un rapport oral préalable de son ouvrage et principalement de l'ouverture de la communication télégraphique sousmarine entre Dover et Calais à laquelle il a assisté; il produit un échantillon, des fils conducteurs de ce télégraphe et fait voir ensuite dans un stéréoscope quelques images daguériennes de l'intérieur du palais de cristal.

Correspondance.

M. le Vice-Président adresse à l'Académie, par ordre de M. le Ministre de l'instruction publique une supplique adressée à S. M. l'Empereur par le graveur Susemihl de Darmstadt, et accompagnée du programme imprimé d'un ouvrage d'ornithologie figurée d'Europe qu'il publie par souscription et auquel il prie S. M. L. de daigner souscrire pour les établissements d'instruction publique de Russie. M. le Ministre demandant à ce sujet l'avis de l'Académie, la Classe charge M. Brandt d'examiner la pétition de M. Susemihl et de lui en rendre compte.

Le Département des relations intérieures du Ministère des affaires étrangères adresse au Secrétaire perpétuel une brochure intitulée: *Instructions for taking meteorological observations at the principal foreign stations of the royal engineers*, et lui annonce que Sir Hamilton Seymour, Ministre de S. M. britannique auprès de S. M. l'Empereur, a sollicité la protection du gouvernement Impérial de Russie pour faciliter aux ingénieurs anglais les opérations auxquelles ils auront à se livrer sur le territoire russe. La Classe charge M. Kupffer de prendre connaissance des Instructions annexées et d'éclairer la Classe sur l'espèce de coopération que les ingénieurs anglais attendent de la part de notre Gouvernement.

M. Kopytovsky, membre correspondant de la Société économique, le même qui lui a adressé les ossements exhumés sur les bords du Volga à Jénoutaïevsk, ayant appris que ces ossements ont été transmis à l'Académie, la prie de l'informer à quelles espèces elles appartiennent, à l'effet de pouvoir en rendre compte au Comité gouvernemental de statistique dont M. Kopytovsky est membre. Sur cela M. Brandt annonce à la Classe que l'un de ces os est le fémur d'un Mammoth, et l'autre, l'os frontal du *Bos latifrons*. Ces objets offrent un intérêt particulier par le lieu de la découverte, vu qu'on n'en possédait pas encore de semblables, provenant notoirement des bords du Volga. Le Secrétaire en informera M. Kopytovsky.

M. le Docteur Crusell adresse à l'Académie la prière d'ouvrir le paquet cacheté déposé par lui le 11 février 1848 et d'en consigner le contenu simplement dans son procès verbal. A l'ouverture de ce paquet, il se trouve contenir, la notice suivante: «*Poudre électrolytique*. Le 29 janvier 1848, je répandis sur un ulcère un mélange de la limaille de zinc et de celle de cuivre. Le malade commença à ressentir une vive douleur qui ne s'expliqua que par l'action galvanique des deux métaux et des humeurs de l'ulcère. Le lendemain, je trouvai la partie en question couverte d'une croûte sèche contenant des particules métalliques. Cette croûte tomba quelques jours après, laissant à sa place une plaie entièrement pure. On peut régler l'effet de ce caustérique en déterminant la quantité de zinc qui s'y trouve, vu que l'action galvanique s'éteint quand elle a entièrement dissous ce métal».

Le même docteur Crusell adresse à l'Académie un nouveau paquet cacheté. Le dépôt en est accepté.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 4 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES, 10. Sur le lin-coton de l'exposition universelle de Londres. HAMEL. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

10. DIE FLACHSBAUMWOLLE AUF DER LONDONER AUSSTELLUNG. — RITTER CLAUSSEN UND HERR AHNESORGE. Vom Akademiker J. HAMEL. (Lu le 19 décembre 1851).

Zu den Gegenständen, welche auf der Londoner Ausstellung ein besonders grosses Interesse erregten, gehört die von Herrn Claussen ausgestellt gewesene und sehr mannichfaltig in Schriften und öffentlichen Blättern gepriesene, sogenannte Baumwolle aus Flachs (Flax cotton; British Cotton).

Bedenkt man, dass die Baumwolle, diese zarten Härchen oder Fädchen, die der Schöpfer den Samen der Gossypium-Pflanze gleichsam zum Bette in ihren Kapseln gegeben hat, jetzt das Material der riesenhaftesten menschlichen Industrie bildet, dass allein in Grossbritannien an jedem Arbeitstage weit mehr als zwei Millionen Pfund dieser Pflanzenfäserchen für die bestehenden Fabriken nöthig sind, dass die technische Verarbeitung derselben dort jetzt eines der Lebensprincipe ist, und dass vorzüglich von der Aufrechterhaltung dieses Zweiges der Gewerthätigkeit das *to be or not to be* der hohen Stellung und der Wohlfahrt Englands mit abhängt, dass aber die Fäserchen selbst nicht in Grossbritannien, ja nicht in Europa von der Natur erzeugt, sondern aus fernen Ländern eingeführt werden, dass diese vegetabilischen Härchen einen bedeutenden Einfluss auf die politischen und diplomatischen

Verhältnisse und Beziehungen zwischen Britannien und Amerika haben, indem sie bei Berücksichtigungen des Schicksals von Staaten und von ganzen Menschenklassen in Betracht kommen, so wird man sich leicht vorstellen, dass kein ernster Beobachter auf der Londoner Ausstellung einem statt der Baumwolle in England künstlich bereiteten Surrogat vorbei gegangen sei, ohne demselben eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet zu haben.

Dem Publikum wurde angezeigt, dass der Flachs durch Kunst in Härchen oder Fädchen, die den auf den Gossypium-Saamen natürlich wachsenden vollkommen gleichen, verwandelt werden könne. Da nun Flachs eine in Europa cultivirte Pflanze ist, und da, wenn der Versicherung gemäss Flachs zu einem vollkommenen Ersatzmittel der Baumwolle gemacht werden kann, seine Cultur einen ungeheuren Aufschwung erhalten müsste, so ist in dieser Angelegenheit der Landwirth eben so stark wie der Fabrikant interessirt.

Die während der Ausstellung unter Claussen's Namen in drei Auflagen erschienene Broschüre über diesen Gegenstand führt den Titel: Die Flachsagitation und ihre Nationalwichtigkeit (the Flax Movement and its national importance).

Da der Flachsbau bei uns seit lange ein ohne Vergleich wichtigerer Artikel der erzeugenden Industrie ist, als in Irland, Schottland und England, und da man auch bei uns verleitet worden ist zu glauben, es könne durch die von Claussen vorgeschlagene und empfohlene Sache für Russland Nutzen erzielt werden, weswegen mir denn eine Anfrage um meine Meinung noch in London zukam, so will ich hier Erläuterungen über dieselbe geben.

Claussen schlägt vor, den Flachs so vorzubereiten, dass er, der vegetabilischen Wollfaser, der Baumwolle, vollkommen gleich geworden (was jedoch unerreichbar ist), auf den zum Spinnen der Baumwolle und der Schafwolle bestehenden Maschinen zu Garn verarbeitet werden könne.

Zu diesem Zwecke will er den Flachs, das heisst die vom hölzernen Theil des Pflanzenstengels abgesonderten Fasern, in kurze Enden von der Länge der Fäden (des *«staple»*) der Baumwolle zerschnitten haben. — Es bedarf wohl nicht langen Nachdenkens, um diesen Vorschlag Claussen's geradezu zu verwerfen, sogar wenn es wirklich möglich wäre, die Flachsfaser den Fäden der Baumwolle gleich zu machen.

Der Hauptvorzug des Flachses vor der Baumwolle besteht in der so bedeutend grösseren Länge der Fasern des ersteren, worauf hauptsächlich die grössere Stärke der aus demselben angefertigten Garne und Gewebe begründet ist; nicht zu gedenken, dass die Härchen, die den Samenhüllen des *Gossypiums* entspiessen, aus der schwächsten, der parenchymatösen, Pflanzensubstanz gebildet sind, während die Flachsfaser sich ihrer Natur nach schon mehr der stärksten, nämlich der lignösen, nähert.

Claussen beabsichtigt also geradezu ein gutes, festes, starkes Fabrikationsmaterial in ein schlechteres und schwächeres umzuwandeln, bloss um es auf Maschinen, die nicht für dasselbe bestimmt und eingerichtet sind, verarbeiten zu können. Er will Flachsfasern auf Kratz- und Spinnmaschinen, die für Baumwolle, für Thierwolle und für Flockseide berechnet sind, zu Garn machen, und um dieses thun zu können, zerhackt er den schönen langen Flachs in kurze Endchen. Er verstümmelt werthvollen Flachs zu Heide, und giebt dieser, wenn bearbeitet, den Namen: britische Baumwolle.

Man glaube nicht, dass Claussen ein Fabrikant sei, der solche britische Baumwolle fabrikmässig bereite, um sie an Spinner zu liefern oder der sie vielleicht selbst auf einer grossen Fabrikanstalt zu Garnen und zu Zeugen verarbeite. Nein, er scheint dieses auch gar nicht im Sinne zu haben. Er sucht auf kürzerem, weniger mühsamem und schwerem Wege zu Geld zu gelangen, auf dem Wege nämlich, der so oft in England und auch anderswo eingeschlagen wird. Man lässt sich für irgend Etwas ein Patent geben, lässt die Erfindung vielfältig durch die Presse als höchst nützlich anpreisen, citirt dann diese Artikel wieder selbst und lockt so Leute an, das Patentrecht für eine namhafte Summe zu kaufen, was nicht selten nur in der Absicht vom Käufer geschieht, um es wieder anderen für einen höhern Preis zu überlassen.

Herr Claussen scheint keine Mühe gespart zu haben, um seine Angelegenheit in Zeitungen, z. B. im *Morning Chronicle* und anderweitig rühmen zu lassen. Auch die Ackerbaugesellschaft ist ihm nützlich geworden. Am 12. Februar dieses Jahres wurde im Conseil dieser Gesellschaft eine dergleichen Anpreisung des Claussen'schen Projects vorgelesen. Sir James Graham, der zugegen gewesen war, erklärte am darauf folgenden Tage im Parlament, er könne sich keine gnädigere, barmherzigere, Lenkung der Vorsehung denken

(For my part I cannot conceive any dispensation of Providence more merciful) als die, dass es der Wissenschaft und der Kunst, wie man guten Grund zu glauben habe, gelungen sei, die Faser des Flachses so zu bearbeiten, dass sie mit Baum-, Schaf- und Seidenwolle gesponnen werden könne, wodurch England in grossem Maasse unabhängig von fremder Zufuhr werden und für die inländische Fabrikation sowohl als für den Landbau eine sehr grosse, mit Vortheil verknüpfte Anregung erwachsen müsse. — Man applaudirte, und Claussen unterliess nun nicht, Graham's Rede so vielfältig als nur möglich vor das Publikum zu bringen.

Ich halte es für nöthig, hier die Bemerkung zu machen, dass nach meiner Ansicht und Erfahrung geschichtliche Nachforschungen über die Entstehung eines Vorschlags zu Neuerungen im Gebiete der Technik immer nützlich sind, um über den Werth des Projectes richtiger aburtheilen zu können. Da aber solche Forschungen mit Mühe verknüpft sind, so werden sie gewöhnlich vernachlässigt und es entstehen Irrungen mit schlimmen Folgen, welche hätten können vermieden werden.

Ich habe mir die Mühe gegeben, auszufinden, wie das Claussen'sche Flachshaumwolleproject entstanden ist. Das Resultat meiner Nachforschungen ist folgendes:

Herr Claussen ist von Geburt ein Däne, der sich von 1816 bis 1843 meistens in Brasilien aufgehalten hat, wo er in der hochgelegenen, goldführenden Provinz Minas Geraes, gemeinschaftlich mit dem Grafen Linhares eine Mine besass.

Er hat ein Memoire über die genannte Provinz geschrieben, auch ein Kärtchen angefertigt, welches das Geologische des von ihm näher gekannten Theiles von Minas Geraes zeigen soll; ferner ist in Brüssel im Jahre 1845 von ihm ein: *Essai d'une nomenclature et classification des roches* gedruckt worden. Im *avant-propos* erklärt er uns in wenigen Zeilen die Entstehung, nicht nur unserer Erdkugel, sondern des ganzen Sonnensystems. Er ist Ritter des brasilischen Christus-Ordens, Mitglied des brasilischen Instituts, so wie auch einiger wissenschaftlichen Gesellschaften in Paris und anderwärts. Aus Brasilien hat er getrocknete Pflanzen an Decandolle, an der *Jardin des plantes* in Paris, an das *British Museum* in London und an unsern botanischen Garten gesandt. Eine *Banisteria* und eine *Jacaranda* sind nach ihm benannt.

Wie Claussen dazu gekommen, nach Verlassung seiner Besitzung in Minas Geraes, Flachs in England zu einer Goldgrube machen zu wollen, ward dem englischen Publikum am 1. August im *Morning Chronicle* also mitgetheilt:

Die Erfindung der Verwandlung des Flachses in Baumwolle war das Resultat *«inductiver Forschung»* und nicht des Zufalls. Als eines Tages Claussen längs dem Ufer eines der Flüsse in Brasilien lustwandelte, wurde seine Aufmerksamkeit auf eine weisse flaumartige Substanz gerichtet, welche sich im Flusse an die Aeste eines vom Ufer her überhangenden Baumes festgesetzt hatte. Als eifriger Naturforscher sei Claussen entschlossen gewesen, die Herkunft dieser Substanz aufzufinden und es habe sich ergeben, dass es Fasern von

Flachs waren, der höher oben am Ufer des Flusses gelegen hatte und beim wiederholten Austreten desselben durch die Wirkung des Wassers zersetzt worden war. Da sei Claussen auf den Gedanken gekommen, Flachs künstlich in Baumwolle zu verwandeln.

Dieser Erzählung hat England vollen Glauben geschenkt. Man hat sie recht natürlich gefunden und daher die Claussen'sche Flachsbaumwolle wirklich als das Resultat *inductiver Forschung* anerkannt. Niemand hat sich die Mühe gegeben, zu prüfen ob nicht vielleicht andere Anlässe, ob nicht gerade Das, wovon der Verfasser des Artikels im Morning Chronicle abzuleiten sucht, nämlich der Zufall, Claussen der Flachsbaumwolle in England zuführte. Meine eigenen Forschungen haben das Letztere gezeigt.

Ich kam mich hier nicht darauf einlassen, eine Uebersicht aller früheren die Flachsverfeinerung betreffenden Vorschläge zu geben. Ich beschränke mich darauf, der Akademie ein Individuum vorzuführen, dessen Bemühungen in diesem Fache in ganz directer Beziehung zu den Claussen'schen stehen.

Heinrich Gottlieb Ludwig Ahnesorge, geboren zu Glückstadt in Holstein, hatte erst zu Itzehoe beim Färbermeister und Bleicher Christian Fürste und sodann in Hamburg bei einem Schönfärber, Namens Michelmann, das Bleichen und die verschiedenen Zweige der Färbekunst erlernt, nachher fünf Jahre auf Reisen zugebracht, um sich ausgedehntere Kenntnisse in seinem Kunstfache zu erwerben, und sich sodann selbst als Färber und Bleicher in Glückstadt, bald darauf aber in dem Dorfe Kaltenkirchen, etablirt. Da hier fast jeder Bauer so viel Flachs erzeugt, als er braucht, so hatte Ahnesorge dicht vor seiner Thüre Flachsfelder, durch welchen Umstand er verleitet wurde, Versuche anzustellen, um die gewöhnliche, bekanntlich in mehrfacher Hinsicht tadelhafte und unangenehme Rüstung des Flachses beseitigen zu können. Im Verfolg seiner Experimente fand er, unter Anderem, dass durch Kochen des Flachses in alkalischen Laugen seine Fasern unter sich theilbarer gemacht und denselben ein seidenartiges Ansehen gegeben werden kann.

Im Jahre 1836 war er so weit gediehen, dass er glaubte, durch seine Ermittlungen der Flachsindustrie in Holstein Nutzen bringen zu können. Er gab daher bei seiner nächsten Behörde, nämlich auf dem Amte Segeberg, bei dem Kammerherrn von Rosen das Project ein, auf Rechnung der Regierung irgendwo in Holstein eine Musteranstalt für verbesserte Bearbeitung des Flachsstrohes zu begründen. Es erfolgte aber auf seinen Vorschlag keine Antwort.

Ahnesorge wendete nun seine Aufmerksamkeit mehr ausschliesslich auf den Gegenstand, der auch früher ihn stark beschäftigt hatte, nämlich, er suchte den fast werthlosen Abfall des Flachses, die Heede, in ein, der Baumwolle ähnliches, Material zu verwandeln, um sie wie Baumwolle kratzen und spinnen zu können.

Um die Baumwollenmaschinerie näher kennen zu lernen, unternahm Ahnesorge im Sommer des Jahres 1838 Reisen,

und kam sogar zu uns nach St. Petersburg. Der damalige dänische Gesandte Graf von Blome verschaffte ihm Zutritt zu der Alexandrowskischen Manufactur. Die Herren Schmidt et Müller in Hamburg hatten geschrieben, dass Herr Ahnesorge im Besitz einer neuen Methode sei, aus Heede durch chemische Bearbeitung eine Art Baumwolle zu schaffen. Auf der damaligen Lüder'schen Fabrik auf der Wiburger-Seite fertigte er wirklich gegen zwölf Pud Heedebaumwolle an.

Im Jahre 1839 legte Ahnesorge Proben seiner Heedebaumwolle einigen Naturforschern, wie Pfaff in Kiel, Mitscherlich und Link in Berlin, vor; im Jahre 1840 sandte er auch Proben davon zur Industrieausstellung nach Kopenhagen.

Im Jahre 1843 zog Ahnesorge nach Neumünster, wo er die Leitung der, Herrn Sager gehörigen Tuchfärberei als Broderwerb übernahm, nebenbei aber immerfort die Flachsheede-Bearbeitung zu vervollkommen suchte.

Als er nun eines guten Erfolgs seiner Bemühungen sicher zu sein glaubte, entschloss er sich, durch das königliche Amthaus zu Neumünster beim Ministerium in Kopenhagen um eine Geldunterstützung zur Anlage einer Fabrik anzuhalten.

Das Amthaus forderte, unterm 19 December 1845, das Handelshaus W. L. Renck S. und Co. (zu Neumünster) auf, ihm seine Meinung über den Werth der Ahnesorge'schen Producte zu geben.

Dieses Haus berichtete unterm 21 Januar 1846, dass Ahnesorge's verfeinerte und gebleichte Flachsheede nichts zu wünschen übrig lasse. Man habe aus derselben, mit ganz ordinärer jütscher Wolle vermischt, Garne spinnen lassen, und obgleich die Verarbeitung nur mit der Hand geschehen, sei sie vollständig gelungen, und wir dürfen mit Sicherheit aussprechen, dass hier ein Mittel gefunden worden ist, der unteren Volksklasse ein dauerhafteres, wolfeileres und zugleich wärmeres Bekleidungsmaterial zu schaffen, als es durch Baumwolle allein oder durch Wolle allein¹⁾ möglich sein müsste. Wir dürfen ferner es aussprechen, dass eben bei der Billigkeit der Stoffe sich eine Fabrik mittelst eines nicht sehr bedeutenden Capitals wird etabliren lassen. Herrn Ahnesorge's Proben scheinen uns die Möglichkeit zu gewähren, der Flachsheede ihr Recht zu geben, und es liegt die Zeit vielleicht nicht ganz fern; wo dieselbe nicht als Abfall, sondern als der werthvollere Bestandtheil (des Flachses) angesehen werden möchte, da eben hier noch sich sehr wohl Sortirungen denken lassen, die die feinsten Sorten Stoffe liefern möchten, welche dem Baumwollfabrikat in mancher Hinsicht den Rang ablaufen möchten, da bei dem hohen Preise der Baumwolle und bei den niedrigen Preisen der Heede das Fabrikat vielen Arbeitslohn enthalten darf, um billigere Producte zu erzeugen. Die hübsche Lösung der Aufgabe, ohne Verschlechterung des Fabrikats und ohne der Spinnfähigkeit zu schaden, die gebleichte Heede zu verarbeiten, möchte dieselbe selbst zu gemischten Stoffen in Verbin-

1) Das Letztere ist in Bezug auf Wärme unrichtig.

dung mit Wolle, vielleicht auch mit Seide, zu verarbeiten fähig machen.

Der Bericht endet folgendermassen, um das Ganze zusammen zu fassen.

•Es ist versucht, den unteren Volksclassen ein wolfeiles, mit ordinärer Wolle gemischtes, also wärmeres Fabrikat zu liefern, als Baumwolle und Flachs einerseits und Wolle andererseits, zu liefern im Stande sind. Dies scheint uns vollkommen erreichbar. Es ist die Bahn gebrochen, dem feineren Bestandtheil des Flachses, der Heede, welche vorher als Abfall fast werthlos erschien, eine Stellung in der Manufactur-Industrie anzuweisen, welche von grosser Wichtigkeit werden dürfte. Es ist die Möglichkeit nachgewiesen worden, Heede und Flachs vor der Verarbeitung zu färben und zu bleichen, ohne der Spinnfähigkeit Abbruch zu thun, und wir können dem königlichen Amthause deshalb mit Vergnügen den Rath ertheilen, den Antrag des Herrn Ahnesorge auf das Möglichste zu unterstützen, zumal da der Antrag von einem Manne geschieht, der während der Zeit seines Aufenthaltes in Neumünster ausdauernden Fleiss, mit grosser Sparsamkeit verbunden, bewiesen hat. Will das königliche Amthaus ein Mehreres thun, so würde sich dasselbe ein Verdienst um die Landesindustrie erwerben, wenn es das königliche Gewerzollkammer- und Commerz-Collegium bewegen könnte, Herrn Abnesorge eine Anleihe von mindestens tausend Speiesthalern zu gewähren, mit zwei Prozent Zinsen und zwei Prozent Abtrag und so, dass der Abtrag nach fünf Jahren etwa eintrete, eine Berücksichtigung, die Herr Ahnesorge wohl verdient hat, da er viel Mühe, Arbeit, Kosten und Reiseauslagen bereits gehabt und darauf sein kleines Vermögen fast ausschliesslich verwendet hat.

Das Amthaus zu Neumünster machte die hier erbetene Vorstellung nach Kopenhagen und, nach Einsendung der verlangten Proben, wurde ihm die unterm 3ten Juni (1846) erfolgte Allerhöchste Resolution Seiner Majestät des Königs von Dänemark in Bezug auf diese Angelegenheit mitgetheilt. Sie lautete: •Wir wollen dem Färber Ahnesorge in Neumünster zur Fortsetzung der Versuche, aus Heede, oder aus Heede in Verbindung mit Wolle oder Baumwolle ein wohlfeiles und zweckmässiges Bekleidungsmaterial herzustellen, und eventualiter zur Einrichtung einer derfälligen Fabrik eine Summe bis zum Betrage von eintausend Thalern aus der diesjährigen Budgetsumme zur Förderung der Industrie unter der Bedingung Allergnädigst bewilligt haben, dass diese Summe dem Fabrikcontroleur in Altona, Dr. Paulsen, angewiesen und unter dessen Aufsicht verwendet werde.

Nach Anschaffung der benöthigten Maschinen zum Kratzen und Spinnen der veredelten Heede, fing Ahnesorge gegen Ostern des Jahres 1847 an, aus derselben in Verbindung mit Baumwolle, oder mit Wolle, Kleidungsstoffe zu weben, wozu er in Neumünster eine Fabrik eingerichtet hatte. Den Absatz der fertigen Fabrikate übernahm Herr Holler in Rendsburg, Besitzer des Eisenwerkes, genannt Carlshütte, welchen Dr. Paulsen ersucht hatte, Ahnesorge behülflich

zu sein. Noch in demselben Jahre sandte er Proben von veredeltem Flachse, von Hanf und von Heede, gebleicht zur Vermischung mit Seide, und auch verschiedentlich gefärbt, so wie endlich schon fertige Webzeuge zur Industrieausstellung nach Altona.

Der bald darauf ausgebrochene unglückliche Krieg mit Dänemark hinderte Ahnesorge mit der begonnenen Industrie fortzufahren; seine Arbeiter mussten Soldaten werden.

Um nicht an den Bettelstab zu kommen oder gar gezwungen zu werden, gegen Dänemark zu fechten, reiste er am 7. October 1848 von Rendsburg nach England.

Am 18. October in London angekommen, erkundigte sich Ahnesorge sogleich, wie er es zu machen habe, um ein Patent für seine Baumwollenbereitung aus Heede zu bekommen.

Man verwies ihn an einen der vorzüglichsten Agenten für Patente, Herrn Joseph Clinton Robertson, dessen Bureau sich in No. 166, Fleetstreet befindet. Dieser sagte Ahnesorge, er kenne Jemand, der wahrscheinlich seine Erfindung gerne aufnehmen und ihm zur Ausführung derselben in England behülflich sein werde. Er schlug eine Zusammenkunft mit diesem Herrn vor.

Als Ahnesorge am folgenden Tag zu Robertson kam, fand er Herrn Claussen auf ihn wartend. Dieser war erfreut über den Vorschlag Heede in Baumwolle zu verwandeln. Er wünschte Ahnesorge's Methode zu acquiriren und ein Patent darüber zu nehmen. Man kam wegen der commerciellen Bedingungen überein, welche am 23. und noch bestimmter am 30. October schriftlich abgefasst wurden.

Ahnesorge fing schon am erst erwähnten Tage seine Arbeit an im Hause No. 34, Great Charlotte street in Blackfriars road, wo Claussen circulaire patentirte Strickzeugstühle im Gang hatte und wo er selbst wohnte. Hier war es also, wo die ersten Quantitäten von Flachs und Hanfheede, so wie auch von langen Flachs- und Hanffasern von Ahnesorge nach seiner Methode in England bearbeitet wurden.

Ein Theil der von Ahnesorge zu London bearbeiteten Flachsheede wurde zum Verspinnen mit Wolle gemischt auf dazu geeignete Fabriken versandt und sodann weiter zu Zeug verarbeitet. Auch erhielten die berühmten Flachsspinner, Gebrüder Marshall zu Leeds, von Ahnesorge eine Quantität des von ihm in London zubereiteten Flachses, welchen dieselben recht gut fanden, wie ich solches bei meinem letzten Besuch auf ihrer Fabrik vernommen habe.

Zu einer fabrikmässigen Bearbeitung der Heede und des Flachses kam es in London nicht, weil es am nöthigen Capital fehlte. Sie wurde später in Yorkshire versucht.

Herr Ahnesorge war nämlich dem Herrn August Quitzow, einem gebornen Hamburger, von dem Hause Quitzow, Schlesinger et Co. zu Bradford, durch den oben erwähnten Herrn Holler in Rendsburg empfohlen worden.²⁾

2) Das Haus Quitzow, Schlesinger et Co. zu Bradford hat die Agen-

Dieses Handelshaus erstand mittelst Meistgebotes ein eingegangenes Färberei-Etablissement zu Apperley Bridge, zwischen Bradford und Leeds gelegen³⁾, um Ahnesorge dort zu beschäftigen. Er sollte sogenanntes berliner Wollstickgarn, mit welchem Artikel jenes Haus Handel treibt, färben und Heede sowohl als Flachs nach seiner Methode bearbeiten.

Im Jahr 1850 hatten sich zwei Umstände ereignet, welche dem Vorschlag, ein Surrogat für Baumwolle aus Flachs zu liefern, sehr günstig schienen.

Der eine war der damalige ausserordentlich hohe Preis der Baumwolle, so dass ein Project, dieselbe theilweise durch Flachs zu ersetzen, viel Anziehendes haben musste. Der andere war die angekündigte Weltindustrierausstellung, welche die vortrefflichste Gelegenheit darbot, die Flachsbaumwolle weit und breit zu empfehlen und ein für ihre Anfertigung genommenes Patent zu einer ergiebigen Goldmine zu machen.

Als nun Herr Quitzow gegen Ende des genannten Jahres die Bereitung des Baumwollsurrogats aus Flachsheede durch Ahnesorge ernstlich betreiben lassen wollte, fand es sich, dass Herr Claussen eine Eingabe um ein Patent über diese Sache gemacht hatte; es musste also erst eine Uebereinkunft mit ihm getroffen werden.

Nachdem dieses geschehen, bearbeitete Ahnesorge zu Apperley Bridge viel Heede und Flachs nach seiner Weise mit Soda, bleichte sie und färbte einen Theil. Das grosse Publikum hat, ohne es zu wissen, Proben seiner Arbeit gesehen. Alle die Muster, welche sowohl unter des Ritters Claussen, als unter Quitzow, Schlesinger et Co^s. Namen im Crystallpalast zur Schau ausgelegt waren, sind von Ahnesorge zu Apperley Bridge angefertigt worden. Unter Claussen's Namen waren seine Producte auf der südwestlichen Galerie unter Nummer 105 von Classe IV ausgestellt; jene unter dem Namen Quitzow, Schlesinger et Co. befanden sich unten in Classe XII und XV unter No. 178.

Auf Herrn Claussen's Verlangen musste Ahnesorge zu Apperley Bridge auch zerschnittenen, guten langen Flachs bearbeiten, denn hierauf sollte vorzüglich der Vorschlag, die damals so theure Baumwolle zum Theil zu ersetzen, begründet werden, um zum Kaufen des im Februar dieses Jahres (1851) specificirten Patentes anzureizen.

Die oberste Handelsbehörde in England (the Board of Trade) hatte von dem Flachsproject Kunde erhalten. Der Secretair, Herr George Richardson Porter, hielt in der vorigjährigen Versammlung der British Association zu Edinburg einen Vortrag, in welchem er sagt, man sei beschäftigt zu untersuchen, ob nicht der Flachs ein Surrogat, oder wenigstens ein theilweises Ersatzmaterial für die mangelnde Baumwolle abgeben könne, was um so wichtiger sei, da, seit Abänderung der

Korngesetze, Flachs vortheilhafter wie zuvor in dem Vereinigten Königreiche gezogen werden könne.

Damit Claussen eine Gelegenheit habe zu zeigen, dass sich der von ihm vorgeschlagene zerschnittene Flachs auf Baumwollenmaschinen kratzen und spinnen lasse, empfahl ihn der erwähnte Herr Porter dem Vorsitzenden in der Handelskammer zu Manchester, Herrn Bazley, der selbst Eigenthümer einer Baumwollspinnerei ist und auch einer der königlichen Commissare für die Londoner Ausstellung war.

Da Herr Bazley auf seiner Fabrik bloss hohe, feine Nummern spinnt, so adressirte dieser vortreffliche Mann Herrn Claussen an Herrn John Bright, den als Parlamentsglied so bekannten Quäker, weil er sich eifrigst um die Abänderung der Korngesetze bemüht hat, und welcher mit seinen Brüdern zusammen bei Rochdale unter der Firma: John Bright and Brothers eine Baumwollspinnerei, Weberei u. a. m. besitzt.

Da hier gerade eine Spinnerei mit allen Maschinen stille stand, so überliess der liberale Herr Bright dieselbe Herrn Claussen ganz zur Anstellung seiner Versuche und hier war er mehrere Monate beschäftigt; man spann die von Ahnesorge zu Apperley Bridge bereitete Flachsbaumwolle sowohl für sich allein als mit Baumwolle gemischt.

Als ich den Herren Bright meinen Besuch machte, zeigten sie mir das Local und mehrere der auf ihren Maschinen erzeugten Producte, von denen sie jedoch nichts Gutes erwarteten.

Zu Apperley Bridge hatte Ahnesorge Anfangs eine Zeit lang nach seiner eigenen Methode gearbeitet; er kochte nämlich den Flachs in einer Lösung von kohlenisaurem Natron, zuweilen auch in mehr oder weniger entkohlenisaureter solcher Lauge. Die zu Flachsbaumwolle bestimmte Heede wurde hier immer mit kaustischer Lauge behandelt. Hierauf legte man die Heede sowohl als den Flachs in mit Schwefelsäure versetztes Wasser.

Nun wurde von Ahnesorge verlangt, auch jene Prozedur auszuüben, welche Claussen in die Specification seines Patent aufgenommen hat, und welche das Wunder ganz vollkommener Baumwollbildung aus zerschnittenem Flachse bewirken sollte.

Nach der Behandlung mit kaustischer Lauge wurde der Häckerling mit einer Lösung von stark kohlenisaurem Natron (Bicarbonat oder wenigstens Sesquicarbonat) getränkt und dann, ohne Auslaugung, in verdünnte Schwefelsäure gebracht. Das hier erfolgende Aufbrausen nannte man den Spaltungsprozess (splitting process) und den angereisten Beschauern wurde durch Claussen's damaligem Agenten, Herrn Thomas Graves, erklärt, der Häcksel werde in dem Augenblicke des Aufbrausens in eine Unzahl von lauter gleich starken, unter sich vollkommen ähnlichen und den Baumwollfädchen ganz analogen Fasern zerspalten.⁴⁾

tur des in der Nähe dieses Ortes befindlichen grossen Eisenwerkes, genannt Low Moor. Es mag in Angelegenheiten dieses Eisenwerkes gewesen sein, dass Herr Quitzow das Eisenwerk Carlsbütte bei Rendsburg besuchte, dessen Besitzer Herr Holler ist.

3) Es hatte früher Ridley and Thorpe gehört.

4) Zu Apperley Bridge waren durch Herrn Graves auf den Boden eines Zubers einige Kupfer- und Zinkplatten gelegt, um auf galvanische Wirkung beim vermeinten Spalten des Häcksel hinzuweisen.

Ein solches Experiment war am 26. Februar des laufenden Jahres in der Versammlung des Conseils der Ackerbaugesellschaft gemacht worden. Die *«splitting (cottonising) operation»*, nämlich das Aufbrausen, wurde als *«a most beautiful discovery»* bewundert und im Bericht über die Sitzung, welcher nachher dem Publicum wieder vielfältig vorgelegt wurde, stand, das die Erfindung erläuternde Experiment habe geschienen, ein neues Beispiel natürlicher Magie zu liefern.

Auffallend war es mir, auch sehr kenntnisvolle Männer in England dieses Aufbrausen als etwas Wichtiges rühmen zu hören und es galt noch bei meiner Abreise bei dem Haufen für das Miraculum der Baumwollbildung aus Flachshäckeling. In einem ganz kürzlich erschienenen Werke des Herrn William Digby Seymour über Runkelrüben-, Flachs- und Cichorien-Cultur in Irland sagt der Verfasser, auf Seite 120, im Bezug auf den Erfinder des *«splitting process»*: *«Verily, Chevalier Claussen is a Deus ex machina»*. Und hinsichtlich des Nutzens schreibt er: *«Der Baumwollenmarkt und der Wollmarkt sind jetzt, wie der Flachsmarkt, dem Flachsbauer geöffnet. Durch die «extraordinary invention» des Chevalier Claussen wird der alte Rival der Flachspflanze auf der letzteren eigenen Feldern geschlagen, und der Flachs, statt der Baumwolle Weg zu machen, ist in einen ähnlichen Stoff verwandelt.»*

Da von Herrn Quitzow die Flachs- und Heede-Bearbeitung, die ihm sehr bedeutende Auslagen verursacht haben muss, ganz aufgegeben worden, Claussen aber ein Project zur Bildung einer Flachscompagnie (Claussen's patent flax Company) deren Capital sich von L. 250,000 bis auf L. 500,000 belaufen sollte, veröffentlicht hat und sein Patentrecht zu verkaufen wünscht, also Gelegenheit braucht, seinen *«Spaltprozess»* und das Bleichen an Personen, die Mitglieder der Compagnie zu werden oder das Privilegium theilweise zu kaufen wünschen möchten, zu zeigen, so hat er in London, in Stepney Green, ein Gebäude, the Old Farm House genannt, das früher zu einem Armenhaus gehörte, gemiethet.

Hier wird in den Kesseln der gewesenen Küche der Flachs oder die Heede vorläufig unter Herrn Ahnesorge's Leitung in Sodalauge gesotten und wenn kauflustige Besuchende kommen, so wird von dem so vorbereiteten Material eine gewisse Quantität in einen Korb gelegt und dieser auf eine Zeit in den hölzernen Kasten mit der Auflösung von doppelt kohlensaurem Natron, dann aber vor den Augen der Anwesenden in den daneben befindlichen Kasten mit Schwefelsäure herübergehoben. Da entsteht nun durch die entweichende Kohlensäure das Brausen und Dr. Ryan, gewesener Lector am polytechnischen Institut, ein Mann von hübschen Kenntnissen, erklärt, wie früher Herr Graves zu Apperley Bridge, dass so eben der *«splitting process»* vor sich geht. Nun wird der Korb

in eine schwache Sodälösung, von da aber in die Bleichflüssigkeit, aus Chlorkalk und Bittersalz bereitet, dann in Wasser mit Schwefelsäure und zuletzt in reines Wasser herübergehoben.

Vor meiner Abreise aus London war, in Folge der vielfältigen Bemühungen Claussen's und seiner Gehülfen, für Amerika das Patentrecht von dem Londner Hause: Macfarlane and Stapley (No. 133, Cheapside) gekauft worden. Auch waren *«Licenses»* für einzelne Orte in England genommen und einige Herren gingen mit der Idee um, das Patentrecht für Schottland zu erstehen. Die Royal Flax Society in Irland scheint fürs erste an der dort seit mehreren Jahren von Amerika her durch den verstorbenen Schenck eingeführten Methode, nach welcher bekanntlich der Flachs durch erwärmtes Wasser zur weiteren Bearbeitung vorbereitet wird, fest halten zu wollen.

Ich habe die vorhergehende Auseinandersetzung übernommen, um die Wahrheit in Bezug auf die Claussen'schen Anpreisungen aufzudecken. — Meine Ueberzeugung ist, dass Russland des Ritters Claussen patentirte Flachsverwandlung in Baumwolle nicht braucht.

Wir wollen unsern langen Flachs nicht zerhacken, sondern ihn lang bleiben lassen, und ihn dann auf dazu geeigneten Maschinen spinnen. Mit vieler Freude sah ich bei William Higgins and Sons in Salford bei Manchester und bei Herrn Peter Fairbairn in Leeds solche Maschinen in bedeutender Zahl für Russland anfertigen und es werden wirklich jetzt bei uns an mehreren Orten Flachsspinnereien angelegt, was nicht zu sehr gelobt werden kann, denn bis jetzt ging unser Flachs nach Grossbritannien und Irland, um dort gesponnen zu werden. Herr Mertwago etablirte die erste Spinnerei ohnweit Moskau.

Die Claussen'sche Behauptung, dass bei dem Eintauchen von mit kohlensaurem Natrum getränktem Flachs in Schwefelsäure derselbe in Fasern, welche denen der Baumwolle vollkommen ähnlich seien, gespalten werde, ist eine Täuschung. Der Bast des Flachsstengels kann bekanntlich, durch chemische Beihülfe, vermittelt sorgfältiger mechanischer Bearbeitung in feine Fasern zertheilt werden. Immer aber werden diese in Bezug auf Durchmesser und äussere Form mehr oder weniger von einander verschieden sein, und nie werden sie die vollkommene Homogenität der Baumwollfäden haben, welche das Erzeugniss unnachahmbarer schaffender Naturkraft sind.

Sollte man bei uns fein bearbeitete Flachsheede mit Baumwolle mischen und sie dann zu Zeugen verarbeiten wollen, wie solches Ahnesorge zu Neumünster that, so kann es leicht geschehen und wir brauchen dazu Claussen's Hülfe nicht. Wir haben in Russland längst verstanden, Heede in einen feinen, seiden- oder baumwollartigen Stoff zu verwandeln. Schon vor mehr als vierzig Jahren schlug ein eingebornen Russe vor, dieses durch Behandlung mit kaustischer Aschenlauge und Seife zu thun. Wir verstehen auch, Flachsheede nicht weniger gut als anderswo zu bleichen.

Flachs liefert Gewebe, die, zu Bekleidungen verarbeitet,

Man sehe den Morning Chronicle vom 27. Februar. — Dieses geschah wahrscheinlich, weil Claussen in der Specification seines Patenten gesagt hat, das Aufspalten der Flachsfasern könne durch electriche Wirkung erreicht werden.

von allen hiezu gewöhnlich gebrauchten Stoffen, das Wärme ableitende Vermögen im grössten Maasse besitzen, wenn nicht etwa die Faser der Urtica (Boehmeria) nivea, des sogenannten chinesischen Grases, noch besser leitet, was ich bei Gelegenheit zu untersuchen wünsche.

Aus diesem Grunde ist Linnen im schwülen Sommer, Baumwollenzeug aber, das schon weniger gut ableitet, bei kühlerer Witterung die angemessenste Bekleidung. Ein Gewebe aus einer Mischung von Flachsheede und Baumwolle muss im Bezug auf das Wärmeableitungsvermögen zwischen beiden stehen.

Schaf- und andere Thierwolle leitet die Wärme weit schlechter, als Flachs und Baumwolle. Stoffe aus veredelter Heede mit Thierwolle gemischt, zu verfertigen, wie es ebenfalls Ahnesorge vorschlug, kann zwar für gewisse Zwecke geschehen, ist aber eigentlich doch nicht empfehlungswerth. Eben weil die Wolle ein schlechter Wärmeleiter ist, wird sie

uns so nützlich, denn wir hüllen uns, wenn in der Atmosphäre der Wärmestoff nur spärlich vorhanden ist, in Stoffe aus diesem schlechten Leiter ein, um uns die in unserem Organismus erzeugte Wärme nicht schnell entziehen zu lassen. Ist aber die Thierwolle bedeutend mit Flachsfasern vermischt, welche gute Wärmeleiter sind, so entschlüpft längs diesen die Wärme aus dem Körper in die uns umgebende Atmosphäre. Sie muss es thun, weil ihr das Gesetz vorgeschrieben ist, sich, wo es angeht, gleichmässig zu vertheilen.

Ich glaube hinlänglich dargethan zu haben, dass dasjenige, was in der Flachsbaumwolle, welche während der Londoner Ausstellung so grosses Aufsehen erregte, etwa anwendbar sein möchte, schon früher von Andern, in England aber ganz neuerdings von Herrn Ahnesorge, vorgeschlagen worden, dass aber die von dem Ritter Claussen patentirte Zerstückelung werthvollen Flachses, weder bei uns in Russland, noch anderswo eingeführt werden muss.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 5 (17) DÉCEMBRE 1851.

Lecture ordinaire.

M. Helmersen, pour s'acquitter de son tour de lecture, présente un mémoire de M. Nöschel intitulé: *Bemerkungen über die naturhistorischen, insbesondere über die geognostisch-hydrographischen Verhältnisse der Steppe zwischen den Flüssen Or und Turgai, Kuman und Sir-Darja.*

L'auteur, déjà connu à l'Académie par ses observations géologiques de la steppe située entre les fleuves Oural et Volga, a adressé à M. Helmersen cette pièce accompagnée d'une collection instructive de roches et pétrifications rapportées de ce dernier voyage et qu'il met à l'entière disposition de l'Académie. M. Helmersen a pris soin, de son côté, d'ajouter au mémoire de M. Nöschel la description de ces fossiles, et de le munir, en outre, d'une introduction de sa main, et il propose à la classe d'admettre ce travail, ainsi complété, dans les *Beiträge* et d'adresser à M. Nöschel les remerciements de l'Académie de la collection géognostique dont il lui a fait don. Approuvé.

Lectures extraordinaires.

M. Kupffer lit une note intitulée: *Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme.*

M. Hamel lit une note intitulée: *Tredescant's Testament und Ashmole's Museum zu Oxford.*

M. Ruprecht lit un mémoire intitulé: *Animadversiones in plantis nonnullas horti Imperialis botanici Petropolitani.*

Resolu de publier les deux premières pièces dans le Bulletin et de remettre la troisième à la disposition de M. Ruprecht, vu qu'il désire la publier ailleurs.

Mémoire présenté.

M. Brandt présente, de la part du docteur Gruber, un quatrième mémoire d'Ostéologie intitulé: *Ueber das neu-entdeckte wahre Thränenbein-Rudiment des Wallrosses* (Trichechus Rosmarus) et il en lit un rapport très favorable. La Classe, à la demande de M. Brandt, consent à publier ce mémoire dans le recueil des savants étrangers.

Rapports.

La Commission chargée de faire à l'Académie un rapport sur les mesures à prendre, à l'invitation de l'Académie des sciences de Stockholm, pour concourir aux observations sur les changements de niveau de la mer Baltique, considérant qu'il existe chez nous un établissement spécial pour la Météorologie, l'Observatoire physique central, propose à la Classe de confier cette affaire aux mains de M. Kupffer en sa qualité de Directeur dudit Observatoire. La Classe y ayant consenti, le Secrétaire en informera l'Académie de Stockholm.

M. Wisniewsky lit la suite et la conclusion de son rapport sur la machine chronologique de M. Golovatsky. Ce travail raisonné renferme, après une courte introduction générale, la description détaillée de l'appareil ingénieux de M. Golovatsky, illustrée d'un dessin et de quatre tableaux. Vient ensuite une instruction pour se servir de la machine, suivie d'un extrait sommaire de l'histoire de la Chronologie civile et ecclésiastique selon le calendrier Julien. Dans sa conclusion enfin, M. Wisniewsky dit, que M. Golovatsky a eu l'heureuse idée de faciliter, par une machine, non seulement les opérations ordinaires du comput ecclésiastique, mais encore les longs et pénibles calculs auxquels doivent se livrer les historiens et chronologistes russes dans leurs recherches de chronologie. Sa machine indique, sans la moindre difficulté et avec une précision surprenante, toutes les dates du calendrier Julien pour un espace de 13,300 ans, ce qui est plus que suffisant dans tous les cas imaginables. L'exécution de la machine laisse, il est vrai, bien des choses à désirer, mais cela tient plutôt à l'insuffisance des moyens pécuniaires dont l'inventeur a pu disposer. Construite en métal, la machine serait considérablement réduite en dimensions et fonctionnerait avec plus de facilité et de précision. Après avoir énuméré sommairement les avantages que cet appareil offre sur les tableaux chronologiques ordinaires, M. Wisniewsky termine en priant l'Académie d'accorder son approbation à la machine de M. Golovatsky et de lui en délivrer un certificat, ainsi qu'une copie du rapport de M. Wisniewsky. La Classe approuve ce rapport et en adopte les conclusions.

M. Kupffer, pour se conformer à l'arrêté de la Classe du 14 novembre rapporte ce qui suit: Pénétré de l'utilité, qu'il y aurait à

faire des observations météorologiques correspondantes sur un grand nombre de points de la surface terrestre, surtout pour fournir une base à la théorie des vents, si importante pour la navigation et sur laquelle le peu de données, qu'on a pu recueillir jusqu'à présent, a déjà jeté une si vive lumière, le Corps des ingénieurs royaux de la Grande-Bretagne, ayant des établissements dans toutes les parties du monde, a fondé un système d'observations météorologiques dans ses stations d'outre-mer et dans les Indes, et fait un appel à la Russie, pour concourir dans cette entreprise scientifique; cet appel a été adressé à l'Académie des sciences, par l'entremise de l'Ambassade d'Angleterre, et par le Département des relations intérieures de notre Ministère des Affaires étrangères. M. Kupffer ajoute que la Russie, par son étendue et par ses établissements météorologiques qu'elle possède déjà, est effectivement de tous les états de l'Europe celui, dont le concours est le plus nécessaire, et on peut dire, que sans le concours des observations faites en Russie, l'entreprise restera toujours incomplète. Or le Gouvernement anglais et le Bureau des Directeurs des Indes orientales ont créé 39 observatoires météorologiques, assez uniformément distribués dans toute l'étendue des possessions anglaises; et si le Gouvernement de Russie se décide à en faire autant, proportion gardée à l'étendue de l'Empire, il faudra un renfort de moyens que M. Kupffer spécifie en détail. Le secrétaire est chargé, en conséquence de répondre au Département de relations intérieures selon la teneur du rapport de M. Kupffer et d'ajouter que si M. le Chancelier de l'Empire veut recommander cette affaire à M. le Ministre des finances, l'Académie est prête, à la première réclamation, de placer sous les yeux de M. le Ministre le devis des frais qu'exigera une pareille augmentation des observatoires météorologiques.

M. Kupffer, après avoir pris connaissance de la lettre de M. Tiling, médecin au service de la Compagnie russe-américaine dans le port Aïan, présentée à la Classe dans sa séance du 17 octobre, rapporte ce qui suit: M. Tiling annonce à l'Académie, qu'il quitte le service de la Compagnie et qu'il a rendu les instruments de météorologie, que lui avait fournis l'Académie, à la factorerie d'Aïan. M. Kupffer propose, en conséquence, d'exprimer à la direction centrale de la Compagnie la reconnaissance de l'Académie de l'envoi régulier des observations météorologiques d'Aïan, d'autant plus intéressantes, qu'elles ont été faites dans une contrée très peu connue sous ce rapport et très importante pour les études météorologiques, et de témoigner en même temps la satisfaction de l'Académie pour l'exactitude scrupuleuse, avec laquelle les observations ont été faites par M. Tiling, et qui constitue certainement un titre de plus à la récompense que la Compagnie voudra peut-être accorder aux services rendus par lui pendant son séjour dans ce lieu. M. Kupffer pense qu'il y a lieu, en outre, de prier la Compagnie de vouloir bien faire continuer ces observations par le successeur de M. Tiling, ou par quelque autre personne qui lui semblera propre pour cette besogne. Approuvé.

M. Baer présente et lit son cinquième rapport relatif aux travaux de la commission de la pêche. Une copie en sera adressée par la voie du Ministère de l'instruction publique à M. le Ministre des domaines.

M. Brandt chargé, dans la séance du 14 novembre d'examiner par ordre de M. le Ministre de l'instruction publique la pétition adressée à S. M. l'Empereur par le graveur à Darmstadt M. Susemihl et accompagnée d'un programme imprimé d'un ouvrage d'ornithologie européenne qu'il publie avec son fils, annonça à la Classe qu'ayant réussi de trouver chez un amateur les 33 livraisons qui ont paru de cet ouvrage, il est à même d'en juger avec plus de connaissance de cause, que cela n'eût été possible par la simple inspection du pro-

gramme. Selon le témoignage de M. Brandt, les excellentes figures des oiseaux de l'Europe, de Susemihl, accompagnées d'un texte qui a pour auteur le célèbre Ornithologue Schlegel de Leyde, forment un ouvrage qui sert souvent à compléter les meilleures ornithologies de Gould et de Neumann, et ne devrait par conséquent pas manquer dans aucune bonne bibliothèque. Comme, de plus, les oiseaux russes se rencontrent, en grande partie, dans le reste de l'Europe, l'ouvrage en question peut également être recommandé aux universités russes; M. Brandt fait seulement observer que l'acquisition en sera assez coûteuse et qu'on ne peut guère s'attendre à voir cet ouvrage terminé de sitôt. La Classe approuve ce rapport et en adopte les conclusions; il sera, en conséquence, mis sous les yeux de M. le Ministre.

Communication.

M. Middendoff annonce à la Classe que, pour satisfaire à des invitations pressantes, il s'est décidé à faire, dans le courant de janvier prochain, un cours de science hippologique à l'usage des officiers de cavalerie et particulièrement des élèves de l'école des porte-enseignes de la garde.

Appartenances scientifiques.

Musée zoologique et zootomique.

M. Brandt annonce à la Classe que les musées confiés à ses soins viennent de recevoir les dons suivants: 1. de la part de M. le capitaine Brown, conservateur du musée d'histoire naturelle de Manchester, et par l'entremise obligeante de M. Hamel, un échantillon de *Anas (Choristopus) semipalmata*; 2. de la part du professeur émérite Dr. Bouřalsky, deux crânes bien préparés du silure; 3. de la part de M. Kovalevsky, colonel au corps des ingénieurs des mines, et par l'entremise de M. Baer, 5 espèces de mammifères (en 7 échantillons) et 19 espèces d'oiseaux rapportés de son voyage en Chine; 4. de la part de la direction du jardin Impérial botanique, six barils avec des objets dans de l'esprit du vin, provenant apparemment de la Transcaucasie ou de la Perse, et appartenant aux classes des mammifères (2), des reptiles (27), des crustacés (3), des poissons (2) et des scorpions et scolopendres; un septième baril, renfermant un serpent et un lézard, provient du voyage de baron Karvinsky. Résolu d'adresser aux donateurs les remerciements de l'Académie et de prier M. Murchison de veiller à ce que l'un des exemplaires de *Ceropsia Novae Hollandiae* qui se trouvent vivants au jardin zoologique de Londres, soit réservé pour l'Académie, ainsi qu'on l'a fait espérer à M. Hamel. Quant à la troisième espèce de canard, le *Hymenolotus malacorhynchus*, que cet académicien s'était chargé de procurer à M. Brandt, il annonce, qu'au dire de M. Gray, il n'en existe en Europe que deux ou trois échantillons empaillés et qu'il y a peu de chances d'en acquérir un pour l'Académie.

Correspondance.

M. Kupffer produit une lettre par laquelle M. Moritz, directeur de l'observatoire magnétique de Tiflis le prie de présenter à l'Académie les expressions de sa reconnaissance de l'envoi des Mémoires et autres publications de l'Académie pour l'observatoire confié à ses soins.

Pag. 144, l. 5 lisez: voyage au lieu d'ouvrage.

Emis le 16 février 1852.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 11. *Le testament de Tradescant et le Musée Ashmoléen à Oxford.* HAMEL. 12. *De la méthode d'Olbers pour calculer les orbites des comètes.* CLAUSEN. RECTIFICATION.

NOTES.

11. TRADESCANT'S TESTAMENT UND ASHMOLE'S MUSEUM ZU OXFORD, vom Akademiker HAMEL.
(Lu le 5 décembre 1851.)

Es ist der Classe bekannt, dass ich eine Abhandlung über das nützliche Wirken eines Mannes abgefasst habe, der auf immer in der Geschichte der Naturwissenschaften ehrenvoll im Andenken erhalten werden muss, weil er der Begründer der ältesten naturhistorischen Sammlung in Grossbritannien ist und auch früh bei London in der Cultur von seltenen Pflanzen rühmlichst thätig war; ich meine Tradescant den Aelteren.¹⁾

Ich bearbeitete seine Geschichte um so mehr mit Eifer und Vorliebe, weil es mir vorbehalten gewesen war, nachzuweisen, dass ein zu Oxford befindliches, unerkanntes und ganz unbeachtet gebliebenes, Manuscript das eigenhändige Journal dieses Tradescant's über eine von ihm im Jahr 1618 ausgeführte Reise nach Archangelsk sei, von wo aus er nach den Inseln des Dwina-Delta's botanische Excursionen machte; un-

ter Anderem nahm er von der «Rosen-Insel» die Rosa Moscovita nach England mit.²⁾

Vor Tradescant war Russland von England aus nur von Kaufleuten und von Diplomaten besucht worden; er war der erste zu uns gekommene Engländer, der Sinn für das Studium der Natur hatte.

Mit wahren Vergnügen erkannte ich den Fleiss dieses zu einer frühen Stunde in den naturhistorischen Garten geeilten englischen Arbeiters. Als ich aber das Schicksal der von ihm gemachten Sammlungen untersuchte, musste ich den Verdacht schöpfen, es habe das Individuum, welches von Tradescant's erblosem Sohn sich das vom Vater begründete Museum und den botanischen Garten zu verschaffen gewusst hatte, nämlich Elias Ashmole, dieselben auf unrechtmässige Weise erlangt, um seinen eiteln und ruhmsüchtigen Absichten zu fröhnen.

Die im Druck vorhandenen Notizen über die Acquisition stammen bloss von Ashmole selbst her, enthalten also nichts, um den von mir gehegten Verdacht zu rechtfertigen. Ich war daher genöthigt, seine Angabe, als habe er die Sammlungen testamentarisch von Tradescant dem Jüngeren erhalten, einstweilen als wahr gelten zu lassen.

1) In dieser meiner Abhandlung: «Tradescant der Aeltere 1618 in Russland» habe ich gezeigt, wo namentlich das Tradescant'sche Museum und der botanische Garten sich befanden. Es war auf der Ostseite von South Lambeth road, unrichtig die Südseite genannt.

2) Tradescant kam zu uns mit Sir Dudley Digges, der von James I als Gesandter zum Zaren Michail Fedorowitsch abgefertigt worden war. Ueber ihn und den Zweck seiner Sendung kann man im Anhang zu meiner angeführten Abhandlung nachlesen.

Ashmole versprach den Inhalt des Tradescant'schen Museum's, nebst Zuthaten von seiner Seite, der Universität Oxford mit der Bedingung, dass ein eigenes Gebäude zur Aufnahme errichtet werden, und dass dieses Museum seinen Namen führen sollte. Beides geschah. Das Haus wurde durch den weltberühmten Erbauer der St. Pauls-Cathedrale zu London, Sir Christopher Wren, aufgeführt, und das Tradescant'sche Museum ist seit seiner Uebertragung nach Oxford unter Ashmole's Namen allgemein bekannt; es heisst: the Ashmolean Museum.

Da man in diesem Museum auch nicht ein Wort als von Tradescant's Hand geschrieben kannte, so musste ich glauben, Ashmole habe Sorge getragen, jeden Schriftzug der Tradescants, des Vaters sowohl wie des Sohnes, zu entfernen. Die schon erwähnte Handschrift des alten Tradescant's ohne Bezeichnung seines Namens, welche seine Reise nach Russland von ihm selbst beschrieben enthält, hat Ashmole so wenig, wie im Verlauf von beinahe zwei Jahrhunderten jemand Anders, als von ihm kommend, erkannt.³⁾

In der Botanik wird an Tradescant's Verdienst um die Cultur der Pflanzen noch jetzt durch eine nach ihm benannte Gattung erinnert. Die Zoologen sind Tradescant dankbar, dass er in sein Museum ein Exemplar des bald nachher gänzlich vertilgten Vogels von der Insel Mauritius, des Dodo, aufgenommen hatte, der leider, wie so viele andere Thiere, im Museum zu Oxford von den Motten zerstört wurde, so dass wir jetzt nur einige Rudera davon, jedoch als höchst wichtige Reliquien, besitzen.⁴⁾

Während meines diesjährigen Aufenthaltes in London habe ich einen Theil der Zeit, welche ich nicht auf der Industrieausstellung zubringen konnte, angewendet, um Nachforschungen anzustellen, wie Ashmole eigentlich in den Besitz der Tradescant'schen Sammlung gekommen sei.

Ich unternahm es, das Document, durch welches Ashmole im Jahr 1659 Tradescant's Sammlungen will erhalten haben, aufzusuchen, konnte aber keines finden.

Dagegen war ich so glücklich, unter einem spätern Datum das wahre Testament von Tradescant im Original zu entdecken, von welchem Niemand Kenntniss hat. Dasselbe ist in vollkommen gesetzmässiger Form abgefasst, von Tradescant selbst unterzeichnet, mit seinem Siegel versehen und von fünf Zeugen attestirt. Es gibt wichtigen Aufschluss über die wahre Bestimmung von Tradescant's Museum.

Ich freute mich nicht wenig, endlich ein Mal den Namen der Männer, die mich so viel beschäftigt haben, von einem derselben eigenhändig geschrieben zu sehen, muss aber bemerken, dass der Name nicht, wie wir glaubten, Tradescant,

3) Das Manuscript Tradescant's war kurz vor meiner Untersuchung desselben in den neuen, von Herrn Black angefertigten Catalog der Handschriften des Ashmole'schen Museum's unter No. 824, XVI eingetragen worden, ohne zu ahnen, wer der Autor sei.

4) Siehe meine Abhandlung: Der Dodo, die Einsiedler und der erdichtete Nazarovogel; 1848.

sondern Tradescant ist. Auch im Testament selbst steht fast immer Tradescant. So hatte ich schon früher den Namen in Ashmole's Diarium, und auch anderwärts, gedruckt gesehen, glaubte aber, es seien Fehler der Abschreiber oder der Setzer in den Druckereien, zumal da in dem 1656 gedruckten Catalog des Museum's und der Pflanzen im dabei befindlich gewesenen botanischen Garten immer Tradescant steht. Hier wäre aber zu bemerken, dass die Engländer Trade eben so aussprechen, wie die Deutschen Tred lesen.

Tradescant's Siegel ist zwischen den Silben Tre- und -descant aufgedrückt. Es trägt drei Fleur-de-lys in der Binde und ist ganz dasselbe, welches im gedruckten Catalog auf einer besonderen Tafel vor dem Titel in grösserem Maassstabe gravirt zu sehen ist.

In meiner 1845 abgefassten Abhandlung „Tradescant der Aeltere 1618 in Russland“ habe ich schon bemerkt, dass der Name früher auch Tradeskin geschrieben wurde, und dass z. B. in Flatman's Gedichten auf Seite 14 vorkommt:

„Thus John Tradeskin starves our wondering eyes
By boxing up his new found rarities“.

Bei Gelegenheit des im Jahr 1634 Statt gefundenen Begräbnisses der Mutter unseres Testator's, der Frau des Begründers des Museum's, welcher in Russland gewesen, steht im Rechnungsbuche des Kirchenältesten zu St. Mary in Lambeth: „June 1. Received for burial of Jane, wife of John Tradeskin 12 s.“ und zur Zeit der Beerdigung des älteren Tradescant's selbst im Jahre 1638 ist daselbst notirt: John Tradeskin: ye great bell and black cloth 5 s. 4 d.

Im Flatman'schen Gedicht ist man genöthigt, Tradeskin zu sagen, in dem Kirchenbuche darf man aber Trade (Tred)-skin lesen, was denn Balghändler bedeuten könnte.

Ueber dem Namen und der Herkunft der Tradescants herrscht grosses Dunkel. Bei uns in Archangelsk hatte sich Tradescant (1618) John Coplie genannt, wie ich aus unseren russischen Originaldocumenten ersehen habe; es steht da: „Ажанъ Копле. In der von mir zu Oxford entdeckten Beschreibung dieser seiner Reise nach Russland hat er, bei Aufzählung des Reisepersonals, gesetzt: „Note on(e) Jonne an(d) Coplie wustershir men“ woraus man schliessen darf, dass er aus Worcestershires herstamme⁵⁾. Dass sein „Jonne an Coplie“ doch nur eine, und zwar seine eigene Person bezeichnet, beweist das russische in Archangelsk ausgefertigte Document.

Was nun die Hauptsache für uns im Testament selbst ist, nämlich die Anordnung wegen des Museum's, so steht darin klar und bestimmt:

„Ich vermache mein Museum meinem vielgeliebten Weibe Hester Tradescant für die Zeit ihres Lebens, und nach ihrem Tode vermache ich dasselbe an die Universitäten Oxford oder Cambridge, welcher von ihnen sie (nämlich seine Frau) es bei ihrem Ableben zu bestimmen für gut finden wird.“

5) In einer Beschreibung des bei Archangelsk Gesehenen vergleicht er die Karren der Landleute mit den in Staffordshire gebräuchlichen. Diese Grafschaft gränzt bekanntlich an Worcestershires.

Das Testament, welches wiederholt der letzte Wille genannt wird, ist abgefasst am 4. April 1661. Der Testator, TreDESCANT, starb etwas mehr als ein Jahr später, nämlich am 22. April 1662 und am 5. Mai desselben Jahres wurde dieses Testament gerichtlich bestätigt.

Nun steht in Ashmole's eigenem Diarium gedruckt: Am 12. December 1659 habe TreDESCANT und seine Frau ihm gesagt, sie hätten lange in Ueberlegung gehabt, wem sie nach ihrem Tode ihr Museum übermachen sollten und hätten endlich beschlossen, es ihm zu geben. Zwei Tage darauf (am 14.) hätten sie ihrem Notar (scrivener) Instruction ertheilt, ein Document (a deed of gift) hierüber aufzusetzen, und wiederum zwei Tage später (am 16.; der Astrolog fügt hinzu: 5 Hor. 30 Min. post merid.) hätten sie dieses Document besiegelt und ihm übergeben.

Wenn das hier von Ashmole Gesagte auch wahr wäre, so hat es keinen Werth, denn in dem von mir aufgefundenen letzten Willen und Testament TreDESCANT's vom Jahr 1661 heisst es am Schluss: „Endlich widerrufe ich alle früher von mir gemachten Willensverordnungen und will, dass bloss diese bestehe und dass sie sei mein letzter Wille und Testament, aber keine andere. Welches zu bezeugen, ich, John TreDESCANT, diesen meinen letzten Willen und Testament mit meiner Hand unterschrieben und mit meinem Siegel versehen habe.“

In Ashmole's Diarium steht, dass er nach TreDESCANT's Tode im Jahr 1662 eine gerichtliche Eingabe gemacht habe (This Easter Term I preferred a bill in Chancery) gegen die Wittve wegen der Sammlungen welche ihr Mann ihm verschrieben habe, und unterm 18. Mai 1664 notirt er, dass an dem Tage seine Eingabe vor Gericht gehört worden sei. (My cause came to hearing in Chancery against Mrs. TreDESCANT).

Ich habe in den Protocollen des Gerichtshofs des Lord Kanzlers unter dem erwähnten Datum die Prozedur von Ashmole gegen die Wittve TreDESCANT's vorgefunden. Das Wesentliche davon ist Folgendes:

Ashmole trug vor, dass, als er im December des Jahres 1659 TreDESCANT in South Lambeth besuchte, er von ihm und von seiner Frau sehr freundschaftlich behandelt worden sei (he was entertained by TreDESCANT and the Defendant, his wife, with great profession of kindness). Mrs. TreDESCANT habe ihm gesagt, ihr Mann sei zu dem Entschluss gekommen, ihm die in seinem „Closet of Rarities“ befindliche Sammlung von Natur-, Kunst- und Alterthums-Sachen u. a. m. (rarities and antiquities, bookes, coynes, medals, stones, pictures, mechanics) zu übermachen, weil er sie zu schätzen wisse (knowing the great esteeme and value he put upon it). TreDESCANT habe ihm später selbst gesagt, dass, in Anerkennung von Ashmole's früheren Bemühungen bei Anfertigung des Catalog's seines Museum's und Gartens, gedruckt (1656) unter dem Titel: Musaeum TreDESCANTIANUM, er dieses zu thun Willens sei⁶⁾, und zwar solle Ashmole und TreDESCANT's Wittve, so

lange sie leben, die Sammlungen zusammen besitzen (enjoy)⁷⁾. TreDESCANT habe sodann wirklich einen Act ausfertigen lassen, durch welchen er seine Sammlungen jeder Art, Naturalia oder Kunstsachen, innerhalb und in der Nähe des Hauses (hier schliesst Ashmole listig den botanischen Garten mit ein) ihm übermachte, die Frau sollte Mitbesitzerin sein und es sollte nichts entwendet werden.⁸⁾

gerade vor zwei hundert Jahren, nämlich 1652, begonnen wurde. Man hatte TreDESCANT versichert, dass die Bekanntmachung der Gegenstände in seinem Museum, welches an Reichthum alle anderen in Europa übertriffe (the rarities being more for variety than any one place known in Europe could afford), Ehre für die englische Nation und Nutzen für künftige Forscher nach sich ziehen werde. Er habe darauf hin (im Jahre 1652) mit Hülfe zweier Freunde die Arbeit begonnen. Der bald nachher erfolgte Tod seines Sohnes (er starb am 11 September 1652), die fast ein Jahr dauernde Krankheit eines der Freunde, und ein dem andern gemachter Process habe die Arbeit verzögert. Die Personen werden nicht genannt, ich habe jedoch ausgefunden, dass die erstere der Dr. Thomas Wharton, die zweite aber Elias Ashmole war. Letzterer hatte im Jahre 1652 mit seiner Frau oft TreDESCANT besucht und bei ihm gewohnt. Zwei Jahre vorher (1650) hatte er den Fasciculus chemicus in englischer Sprache, unter dem adoptirten Anagramm James Hasolle, herausgegeben, welchen der Leibarzt des Zaren Michail Fedorowitsch, Dr. Arthur Dee, schon im Jahre 1629 zu Moskau in seinem Hause an der Iljinischen Pforte lateinisch abgefasst hatte, und im Jahre 1652 druckte er sein Theatrum Chemicum Britannicum. Die überhäuften Beschäftigungen des Kupferstechers Hollar, der die Portraits zu dem Catalog graviren sollte, waren auch eine Ursache der Verspätung der Herausgabe, die endlich im Jahre 1656 erfolgte. Ashmole gab bald nachher (1658) ein Buch über den Stein der Weisen, betitelt: The way to bliss, heraus und wandte sich nun von der Astrologie und Alchemie zur Bearbeitung der Geschichte des Hosenbandordens, auch beschäftigte er sich nicht wenig mit Münzen. Im Jahre 1660 ward er Barrister im Tempel, das Jahr darauf Mitglied der Royal Society u. s. w.

7) Ashmole erzählte auch, TreDESCANT habe ausgedungen, dass er nach Mrs. TreDESCANT's Ableben einer gewissen Mary Edmonds, oder ihren Kindern, hundert Pfund Sterling zukommen lassen solle. In dem von mir aufgefundenen wahren Testamente TreDESCANT's vermachte er wirklich dieser Mary Edmond's, welche die Tochter seines Freundes Edward Harper war, hundert Pfund Sterling; die ihr nach dem Tode seiner Wittve ausgezahlt werden sollten. Im Fall aber dass sie dann nicht mehr am Leben sei, sollte das Geld ihren vier Kindern, seinen Taufpathen: Hester, John, Leonard und Elizabeth ausgezahlt werden, und wenn eines oder mehrere von ihnen gestorben wären, sollte das Geld unter die noch lebenden vertheilt werden.

8) Die Clausel wegen der an Mary Edmonds zu zahlenden hundert Pfund sei nicht hinein gesetzt worden, damit die Uebermachung mehr als eine freiwillige und generöse Gabe von Seiten TreDESCANT's erscheinen sollte. Vielleicht hat Ashmole dieser hundert Pfund bloss erwähnt und ihre Zahlung auf sich genommen, weil sie im wahren Testament TreDESCANT's als Vermächtniss stehen, damit diese Summe nicht ein Hinderniss zur gerichtlichen Entscheidung, so wie er sie haben wollte, sein konnte. Ashmole's Worte im Bezug auf die hundert Pfund waren: „It was not thought fitt to clogge the deed with the payment of the said hundred pounds to Mrs. Edmonds or her children to the end that the same might better appear to be a free and generous gift and therefore the consideracon of the deed was

6) Aus der Vorrede zu diesem Buche ergibt sich, dass der Catalog

Diesen Act habe TreDESCANT am 16. December unterzeichnet und mit seinem Siegel versehen, Mrs. TreDESCANT habe einen unter Elisabeth geprägten Schilling (a Queen Elizabeths milled shilling) geholt, welchen ihm TreDESCANT zusammen mit dem Act überreicht habe und dadurch sei er Besitzer der Sammlungen geworden.

Mrs. TreDESCANT habe den Act auch als Zeuge unterschrieben. Aber als er, Ashmole, das Haus zu verlassen im Begriff gewesen, habe sie ihn gebeten, das Papier bei ihr zu lassen, denn sie wünsche befreundete Personen zu fragen, ob durch ihre Unterzeichnung als Zeuge nicht etwa ihr Recht als Mit-eigenthümerin der Sammlungen geschmälert werde. Er habe ihr das Document gelassen in der Hoffnung, dass sie es ihm bald zurück erstatten werde, was aber nicht erfolgt sei. Jetzt, nach dem Tode TreDESCANT's behaupte sie, ihr Mann habe nie so einen Act abgefasst, die Wahrheit sei aber, sie habe ihn verbrannt oder auf andere Weise vertilgt.

Mrs. TreDESCANT verwies dagegen auf ihres Mannes letzten Willen und Testament vom 4. Mai 1661, wodurch alle etwaige frühere Bestimmungen über sein Vermögen als nichts geltend erklärt worden, und kraft dessen das Museum namentlich ihr, und ihr allein gelassen wird, mit der Bedingung, dass sie es entweder der Universität zu Oxford oder der zu Cambridge vermache. Sie fügte hinzu, sie sei entschlossen, es nach ihrem Tode der Universität Oxford zu schenken.

Ashmole's Einfluss siegte über das Recht der Wittwe TreDESCANT's. Der Gerichtshof entschied zu seinen Gunsten, und er wurde als Eigenthümer aller TreDESCANT'schen Sammlungen erklärt. Er erhielt, ohne dass er ein Document, welches ihm ein Recht auf den Besitz zusprach, aufweisen konnte, Alles was die TreDESCANTS, Vater und Sohn, im Verlauf eines halben Jahrhunderts mit unsäglich Mühe und auf mehreren Reisen in ihrem Museum sowohl als in dem dabei befindlichen botanischen Garten zusammen gebracht hatten⁹⁾, buch-

expressed to be for the entire affeccion and singular esteeme the said John TreDESCANT had to him (Ashmole) who he did not doubt would preserve and augment the said rarities for posterity.» Ashmole erklärte, dass er das Geld zahlen wolle, und in seinem Tagebuch finde ich, dass er nach Mrs. TreDESCANT's Tode, im Jahr 1678 an Mrs. Lea, die eine der Töchter von Mrs. Edmonds gewesen sein muss, hundert Pfund gezahlt hat. — Dies ist also der Preis, für welchen er sich Alles, was die beiden TreDESCANTS zusammen gebracht hatten, zuzueignen wusste.

9) Ausser dem im Jahr 1618 gemachten Besuch in Russland, war TreDESCANT der Vater zwei Jahre später mit der damals gegen algerische und andere Seeräuber ausgerüsteten Flotte im mittelländischen Meere. Man hat irrig geglaubt, diese Reise habe sein Sohn gemacht; dieser war aber dazumal erst zwölf Jahre alt. Bei der erwähnten Expedition befand sich Sir Henry Palmer, der im Catalog des Museum's als einer der Gönner der TreDESCANTS angeführt wird, eben so wie Sir Dudley Digges, mit welchem er die Reise zu uns machte. Auf dieser Fahrt hatte TreDESCANT weniger Gelegenheit zu botanisiren, wie bei uns an der Dwina; doch fand ich, dass er von der Insel Formentera, wo die Flotte vom 26. bis zum 28. April an-

stächlich Alles, was in dem (1656) gedruckten Büchelchen: Musaeum Tradescantianum, wo auch sämmtliche Pflanzen des botanischen Gartens benannt sind, angegeben steht.

Der Richterspruch des Lord Chancellor's war: „He, Ashmole, shall have and enjoy all the singular the bookes, coynes, medalls, stones, pictures, mechanicks and antiquities and all and every other the raryties and curiosities of what sort or kind soever, whether natural or artificiall which were in John TreDESCANTS Closset or in or about his house at South Lambeth the 16. December 1659 and which were commonly deemed, taken and reputed as belonging or appertaining to the said Closset or Collection of Rarities, an abstract whereof was heretofore printed under the tytle of „Musaeum Tradescantianum“. Mrs. TreDESCANT sollte bloss Zeit ihres Lebens eine Art Vormundschaft darüber haben (subject to the trust for the Defendant during her life).

Ferner befahl der Lord Kanzler, es solle eine Commission ernannt werden, um zu untersuchen, ob alles noch vorhanden sei, was zur Zeit der Anfertigung des Cataloges da war. Wegen des etwa Fehlenden solle von ihr Auskunft verlangt und sie gezwungen werden, es zu ersetzen; auch solle sie Sicherheit stellen, dass in Zukunft nichts abhanden komme.

Zu Commissaren, welche die erste der Bestimmungen des Lord Chancellor's ausführen sollten, wurden zwei Personen ernannt, denen Ashmole stark den Hof machte, weil er sie zur Erreichung anderweitiger Vortheile nöthig hatte. Sie waren: Sir Edward Byah (latinisirt Bissaeus, unter welchem Namen er auch als englischer Herausgeber einiger Schriften des Helenopolischen Bischofs Palladius vorkommt) und William, später (seit 1677) Sir William Dugdale, wohl bekannt als Antiquar und als äusserst fleissiger Sammler von Archivnotizen, auch als Verfasser und Compiler vieler Werke. Ich erinnere bloss an das Monasticon anglicanum, die Baronage, die Antiquitäten von Warwickshire, die Geschichte der Londoner St. Pauls Cathedrale, das Glossarium Archaicologicum und die Origines Juridiciales.

gelegt hatte, um sich mit Holz zu versehen, ein Trifolium mitgebracht hat, welches Johnson in seinem Garten gesehen, und T. stellatum hirsutum benannt hat. Auch wissen wir durch Parkinson, dass TreDESCANT von Algier eine für England damals neue Art Aprikosen mitgebracht hatte. Im Jahr 1627 begleitete TreDESCANT, der Vater, die Expedition, welche der Herzog von Buckingham, bei dem er zu der Zeit Gärtner war, nach La Rochelle und auf die Insel Rhe unternahm. Von dieser Insel brachte er das Leucojum marinum maximum mit, welches Parkinson in seinem Theatrum abgebildet hat. Der jüngere TreDESCANT, dessen Testament mich hier beschäftigt, hat eine Reise nach Virginien gemacht und von da viele Gewächse mitgebracht, die ich anderwärts angegeben habe. Unter den Samenreien war der vom Cupressus Americana, dessen Einführung man wieder irrig dem älteren TreDESCANT zugeschrieben hat (Phil. Trans. V, XLVI). Dass TreDESCANT, der Vater, auf seinen Reisen ein guter Beobachter war, davon hat er bei uns Beweis gegeben, indem er sowohl die doppelte Fluth (Manicha) im Weissen Meere, als auch die scandinavischen Felsblöcke (blocs erratiques) an der Dwina notirt hat.

Bysh und Dugdale waren damals die zwei Ober-Heralde von England. Ersterer, als *«Clarencieux king of arms»* war es für den südlich, und letzterer, als *«Norroy (oder Norway) king of arms»* für den nördlich vom Tyneflusse gelegenen Theil. Ashmole war, gleich nach der Restauration von Charles II (am 18 Juni 1660) zum Windsor Herald ernannt worden und liess sich oft von den Kings of arms Commissionen geben. Des letzteren, Dugdale's, Tochter Elisabeth heirathete er (1668) gleich nach dem Tode seiner zweiten, reichen Frau, Lady Mainwaring, die einmal (1657) eine acht hundert Bogen starke Klage gegen ihn eingereicht hatte.

Zu Ausführung der zweiten Bestimmung des Lord Chancellor's wurde Sir William Glascock ernannt. Dieser sollte von der Wittve Tredecant für Ashmole Caution verlangen, dass alles in und bei dem Hause im Jahre 1659 vorhanden Gewesene sich bei ihrem Tode vollständig vorfinden werde. Der Ritter Glascock war, als *«Master of Chancery»*, Mitglied des Kanzleigerichtshofes, der die Entscheidung in dieser Sache gegeben hatte, und konnte also über das Interesse Ashmole's um so mehr mit Nachdruck wachen.

Man fragt gewiss, wer war denn jener Grosse-Kanzler, der ein solches Urtheil zu Gunsten eines Mannes von vielen Connexionen gegen eine Wittve fällte? — Es war der bekannte Lord Clarendon (Edward Hyde), der drei Jahre später wegen sehr grossartiger ihm zur Last gelegter Missbräuche vor Gericht gestellt werden sollte, da er aber nach Frankreich entflohen, in den Bann gethan wurde und (1674) zu Rouen starb. In einer von Clarendon's Biographien steht, es seien nur spärliche Materialien vorhanden, um über seinen Character als Richter ein Urtheil zu fällen. — Meine gegenwärtige Mittheilung kann als ein Beitrag dienen.

Die Wittve Tredecant hatte sich lange dem ergangenen ungerechten Richterspruch nicht fügen wollen; er konnte aber nicht abgeändert werden. Sie endete (1678) ihr Leben in einem Teiche des botanischen Gartens, in welchem ihr Schwiegervater und ihr Mann so viel für Pflanzenkunde gethan hatten.

Im folgenden Jahre (1679) wurde der Grundstein zu dem Gebäude für das Museum in Oxford gelegt, welches 1682 fertig wurde, da denn Ashmole die Tredecant'sche Sammlung dahin sandte, um von Dr. Robert Plott in demselben aufgestellt zu werden. Das Museum bekam, wie schon gesagt, Ashmole's Namen, unter welchem es seit der Zeit allgemein bekannt ist.

Ashmole schrieb der Oxford University, er bringe ihr diese Sammlung zum Geschenk, ob man ihm gleich von andern Orten her den Hof gemacht habe, um sie zu bekommen; auch habe er bedeutende, ihm dafür gebotene, Summen ausgeschlagen. Er erhielt von der Oxford University Belobungsschreiben, und bei seiner späteren Anwesenheit daselbst wurde ihm im Museum vom Vizekanzler und den Chefs der Colleges ein prächtiges Gastmahl gegeben und Lobreden dargebracht. Auf Ashmole's Grabstein zu Lambeth steht: Mor-

tem obiit 18 Maii 1692, sed durante Musaeo Ashmoleano Oxoni nunquam moriturus.

Wäre Tredecant's Testament und der Wunsch seiner Wittve erfüllt worden, so wäre das Museum von ihr selbst der Oxford University übermacht, und, wie sich's gebührte, als Tredecant's Museum aufgestellt worden.

Die vielfachen Mühen und Sorgen, welche die Begründung und Erweiterung eines naturhistorischen und Kunst-Museum's erheischen, werden vielleicht auch jetzt nicht immer nach Würden berücksichtigt. Wie hoch muss aber das Verdienst Desjenigen angeschlagen werden, der schon vor beinahe drittelhalb Jahrhunderten in England das erste Museum dieser Art geschaffen hat, und zwar lange vor Sir Hans Sloane, dessen Sammlung die Basis des jetzigen British Museum's in London war. Da keine Nachkommen oder Verwandten von den Tredecants vorhanden sind, die das Schicksal ihres Museums hätten aufklären können, so habe ich es übernommen zu zeigen, wie der Name dieser verdienstvollen Männer auf ungerechte Weise verwischt worden ist. Zum Beweis, dass alle Behauptungen in englischen und anderen Werken, als ob Tredecant der jüngere das vom Vater gestiftete und von ihm erweiterte Museum an Ashmole testamentarisch vermacht habe, falsch seien, füge ich hier die Abschrift des von mir in London im Archiv des Prerogative Court of Canterbury aufgefundenen Originaltestamentes dieses Tredecant's bei.

THE LAST WILL AND TESTAMENT OF ME JOHN TRADESCANT.

IN THE NAME OF GOD. AMEN.

The Fourth day of April in the yeare of our Lord God one thousand six hundred sixtie one I, John Tredecant of South Lambeth in the Countie of Surrey Gardiner¹⁰⁾ being at this present of perfect health minde and memorie, thanks be therefore given to Almighty God¹¹⁾, and calling to minde the uncertaintie of death, and being desirous whilst I am in a Capacity to settle and dispose of such things as God of his goodnesse hath bestowed upon me, doe make and declare this my last will and Testament as followeth. First and principally I commend and yeild my soule into the hands of Al-

10) Der ältere Tredecant war schon bei dem 1612 verstorbenen Grafen Salisbury Gärtner gewesen, später war er es bei Edward, Lord Wotton in Canterbury und dann, wie bereits erwähnt, bei dem Herzog von Buckingham (gegen welchen Tredecant's früherer Patron, Sir Dudley Digges, im Jahr 1626 im Parlament so heftig aufgetreten war, dass man ihn in den Tower abführte). Noch kurz vor Tredecant's Tode wollte man ihm die Oberraufsicht über den von dem Braunschweiger Jacob Bobart im Jahr 1632 eingerichteten botanischen Garten in Oxford geben. Die Tredecants, Vater und Sohn, hatten auch die Ehre Gärtner der Königin Henrietta Maria (the Rose and Lilly Queen) zu sein.

11) Ich bemerke hier, dass der Testamentsteller damals drei und fünfzig Jahre alt gewesen sein muss, denn ich habe eine Notiz gefunden, dass er am 3. August 1608 getauft worden sei. Er wäre also in seinem fünf und fünfzigsten Jahre verstorben.

mighty God my Creator and my bodie to the Earth to be decently (according to the Quality, wherein I haue liued) interred as neere as can be to my late deceased Father John Tredecant and my sonne who lye buried in the parish Church-yard of Lambeth aforesaid at the discretion of my Executrix hereafter named; hoping by and through the merits death and passion of my onely Saviour and Redeemer Jesus Christ to haue full remission of all my Sinnes, and to see my God in the land of the Living; and for my temporall Estate I doe will, bequeath, and dispose thereof as followeth. That is to saie, I will that all such debts as shall be by me Justly due and owing to anie person or persons what soeuer at the time of my decease (if anie such be) shall be truly paid and satisfied, and after my Funerall charges shall be defrayed, for the doing whereof I appoint the summe of twenty pounds or thereabouts shall be expended by my Executrix but not more. Item I giue and bequeath upon the condition hereafter mentioned to my daughter Frances Norman the summe of ten pouds of Lawfull money of England, which I will shall be paid unto her within six moneths after my decease, and likewise I doe forgive her the summe of fourescore pounds or thereabouts, Principall money, besides the Interest thereof which I long since lent her late deceased husband Alexander Norman¹²⁾. Provided that shee und her husband if she shall be then againe married, giue my Executrix a generall release for the same. Item I giue and bequeath to my two namesakes Robert Tredecant and Thomas Tredecant of Walberswick in the Countie of Suffolk, to each of them the summe of five shillings apeice in remembrance of my loue, and to euery childe or Children of them the Robert and Thomas that shall be living at the time of my decease the summe of two shillings and six pence apeice¹³⁾. Item I giue to Mrs. Marie Edmonds the daughter of my louing Friend Edward Harper the summe of one hundred pounds, to be paid unto her after my wifes decease; and in case she die before my said wife, my will is and I doe hereby giue and bequeath the said summe of one hundred pounds, after my wifes decease to my Foure God-Children, vitz Hester John Leonard and Elizabeth Edmonds sonnes and daughters of the said Mrs. Mary Edmonds Equally to be diuided amongst them share and share alike, and if either of them die before he, her or they receiue their

12) Von dieser Tochter unseres Tredecant's, Frances, die an Alexander Norman verheirathet gewesen, wussten wir bisher nichts.

13) Wegen dieser beiden Tredecants zu Walberswick in Suffolk sind durch gütige Verwendung eines Freundes von mir, im Kirchenbuche jenes Ortes von Herrn Ellis zu Southwold Nachforschungen angestellt worden; leider aber hebt dasselbe erst vom Jahre 1756 an. In Thomas Gardner's: Historical Account of Dunwich, Blithburgh and Southwold von 1754, wo auch Walberswick historisch behandelt ist, kommt der Name Tredecant nicht vor. Uebrigens muss Tredecant der Aeltere wol in Suffolk gewesen sein, denn in der Beschreibung seiner Reise nach Archangelk vergleicht er die daselbst gesehenen Pflüge mit denen in Essex und das Ackerland, so wie die Schafe, mit denen in Norfolk. — Suffolk liegt zwischen diesen beiden.

share or Portion so to be diuided then the said share or portion of him her or them so dying to goe and be given to the survivor and survivors of them share and share alike¹⁴⁾. Item I doe hereby giue, will, devise and bequeath to my Cosen Katharine King widdow, after the decease of my wife, the Little house Commonly called the Welshmans house situate in South-Lambeth aforesaid together with that Little Peice of Ground now enclosed thereunto adjoyning; and to her heirs and assignes for euer. Item I giue devise and bequeath my Closet of Rarities to my dearely beloued wife Hester Tredecant dureing her naturall Life, and after her decease I giue and bequeath the same to the Universities of Oxford or Cambridge, to which of them shee shall think fitt at her decease. As for such other of my Friends and Kindred, as I should nominate for Rings and small tokens of my Loue, I leaue that to the Care of my said wife to bestow how manie and to whome shee shall think deserving. The rest and Residue of all my Estate Reall and personall wheresoeuer and whatsoeuer, I wholly giue devise and bequeath to my deare and loving wife Hester Tredecant, and to her heires and assignes for euer. And I doe hereby nominate ordaine Constitute and appoint my said Louing Wife Hester Tredecant full and sole Executrix of this my last will and Testament; and I doe desire Dr. Nurse and Mr. Mark Cottle to be Ouerseers of this my last will and Testament, and I giue to each of them fortie shillings a peice. Lastly I doe hereby revoke all Wills by me formerly made, and will that this onely shall stand and be my last will and Testament and no other. In Wittnesse whereof I the said John Tradescant to this my present last will and testament haue set my hand and seale the daie and yeare aboue written.

John Tre (L. S.) descant.

Signed sealed published and declared by the said John Tradescant the Testator as and for his last Will and Testament in the presence of Jon Scatewell — Foulk Bignall — Rob^t. Thompson Jun^rs, — Ric. Newcourt Jun^r. — Richard Hoare Notary Publique.

Probatum apud London coram venerabili viro D-no Wil-liamo Mericke milite Legum Doctore Commissario etc. quinto die mensis May Anno Domini 1662 iuramento Hestore Tredecant Relicte dicti defuncti et Executricis etc.

Wer würde wohl geglaubt haben, dass im Angesicht dieser unwiderrüflichen testamentarischen Bestimmungen zu Gunsten der Wittwe Tredecant's man befehlen konnte, dem Elias Ashmole, dessen Name im Testamente gar nicht erwähnt wird, das ganze Tredecant'sche Museum und auch noch dazu den botanischen Garten zu übergeben?

Es fragt sich nun, ob denn wenigstens alle im Catalog benannte Gegenstände, für deren Erhaltung Mrs. Tredecant

14) Eine dieser Taufpathen Tredecant's war wahrscheinlich im Jahr 1678 die Mrs. Lea, welcher von Ashmole, seinem Diarium zufolge, die erwähnten hundert Pfund ausgezahlt wurden.

verbindlich gemacht wurde, von Ashmole an die Universität Oxford wirklich abgeliefert worden sind, wie es die Wittwe Tredescant's, dem Testament zufolge, zu thun Willens war. — Leider scheint der grösste Theil, ich möchte sagen, fast alles, zu fehlen.

Gern hätte ich, ausser vielen anderen, mehr wissenschaftlichen; Gegenständen, auch die von Tredescant im Jahre 1618 aus Russland mitgenommenen Sachen, welche ich in meiner Abhandlung angeführt habe, gesehen, fand aber gar nichts vor¹⁵⁾. Sehr wünschte ich jetzt untersuchen zu können, was das für *«Mazer dishes»* sind, die in Tredescant's Catalog auf Seite 52 zwischen chinesischem Porzellan und indischen langen Pfefferbüchsen angeführt sind. Auf Seite 44 steht wieder: *«The plyable Mazer wood, being warmed in water will work to any form.»* Darf man glauben, dass dieses Gutta percha gewesen? Ich besitze Stücke von roher Gutta percha, die vollkommen das Ansehen von Maserholz haben. Als ich meinem Freunde Dr. Weisse die zuletzt angeführte Stelle im Tredescant'schen Catalog zeigte, bemerkte er sogleich im darauf folgenden Artikel *«Blood that rained in the Isle of Wight»* das Ergebniss eines meteorischen Staubfalls. — Da nun bei Ehrenberg keines Blutregens auf der Insel Wight erwähnt wird, so stellte ich Forschungen an und fand in der Bromton'schen *«Chronik der Ereignisse in England von 588 bis 1200»*, dass im Jahre 1177 am Sonntage nach Pfingsten ein fast zwei Stunden lang anhaltender Blutregen auf der Insel Wight gefallen sei, durch welchen leinene Tücher, die auf Zäunen zum Trocknen ausgehängt gewesen, so roth gefärbt worden, als ob man sie in mit Blut angefüllte Gefässe getaucht hätte¹⁶⁾. Tredescant bemerkt, er habe die Nachricht über das in seinem Museum aufbewahrte *«Blut»* von Sir John Oglander erhalten (attested by Sir Jo: Oglander). Nun ergibt es sich,

15) Das auf S. 46 des Catalog's erwähnte Kleid (*Duke of Muscovy's vest wrought with gold upon the breast and arms*) hat wahrscheinlich dem Fürsten Andrei Wassiljewitsch Chilkow gehört, welcher im oben genannten Jahre 1618 Wojewode von Archangelsk war. Ich fand jetzt im Oxforder Museum von Tredescant's Reise nach Russland weiter nichts als den Kopf eines Tauchers vor, dessen Balg er von der Dwina mitgebracht hatte. Der nachher ausgestopfte Vogel war auf Seite 4 des Catalog's vom Museum zu Lambeth als *«Gorara (was den russischen Namen Gagara bedeuten soll) or Colymbus from Muscovy»* angeführt. Der gegenwärtig vorhandene Kopf wird gleichzeitig mit dem des Dode, nämlich im Jahr 1753, abgehackt worden sein.

16) Die lateinischen Worte sind: *Eodem anno (1177) die Dominica clausae Pentecostes sanguineus imber cecidit in insula de Wht, fore per duas horas integras, ita quod panni linei per sepes ad siccandum suspensi, rore illo sanguineo sic aspersi fuerant acsi in vaso aliquo pleno sanguine mersi essent.* — Joannes Bromton (auch Brompton geschrieben) soll bekanntlich Abt im Bernhardiner Kloster am Flusse Yore im damaligen Richmondshire (jetzt Yorkshire) gewesen sein. Es ist bis jetzt unentschieden verblieben, ob die ihm zugeschriebene Chronik wirklich von ihm abgefasst worden, oder ob sie bloss sein Eigenthum gewesen sei. Pfingstsonntag war im Jahr 1177 der 12. Juni, also fiel der Blutregen auf der Insel Wight am 19. Juni.

dass dieser Sir John in directer Linie von Richard de Okelander aus Caen abstammte, welcher mit Wilhelm dem Eroberer 1066) nach England gekommen war und sich auf der Insel Wight zu Nunwell, ohnweit Brading im Osten der Insel, niedergelassen hatte, wie denn auch der gegenwärtige Repräsentant des Hauses, Sir William (seit Januar 1852, Sir Henry) Oglander Bar⁴. noch jetzt diesen Landsitz hat. Es ist daher wohl möglich, dass etwas von dem im Jahre 1177 gefallenen, für Blut gehaltenen rothen Meteorstaub im Hause der Oglander bis ins siebzehnte Jahrhundert aufbewahrt worden war. Da in dem vorliegenden Fall der mit Regen aus der Atmosphäre herabgekommene rothe Staub auf ausgehängte Wäsche abgesetzt war, welche ins Haus zurückgebracht werden musste, so ist man zum Sammeln und Aufbewahren dieses *«Blutes»*, als eines Wunderzeichens, gleichsam eingeladen worden. Tredescant (der Aeltere) hat Sir John Oglander's nähere Bekanntschaft machen und sich dieses Curiosum für sein *«Closet of rarities»* ausbitten können, als er im Juli des Jahres 1627 im Begriff stand, im Gefolge seines damaligen Patrons, des Herzogs von Buckingham, nach Rochelle in Frankreich abzugehen, denn die zur Befreiung der Hugenotten daselbst bestimmte grosse Flotte, auf welcher sechs bis sieben tausend Mann Truppen eingeschifft wurden, rüstete sich bei der Insel Wight, wo Sir John Oglander damals Vicegouverneur (Deputy Governor) war¹⁷⁾. — Es würde von dem höchsten wissenschaftlichen Interesse sein, diesen rothen meteorischen Staub aus dem zwölften Jahrhundert mit dem Microscop untersuchen und mit dem neuerdings gesammelten vergleichen zu können. Sollte er nicht noch im Oxforder Museum oder sonst irgendwo unbeachtet vorhanden sein?

Im Tredescant'schen Museum war auch Malachit ausgestellt. Auf S. 25 des Catalog's findet sich: *Malachites, species Jaspidis.*

Je mehr man den Catalog des Tredescant'schen Museum's untersucht, desto mehr muss man staunen, wie es möglich war, dass diese Gärtner — dies ist auch, wie wir gesehen, der Titel im Testament — so Vieles und so Vielerlei zusammen bringen und gleichsam die Begründer der ersten Ausstellung von Natur- und Kunstgegenständen in London werden konnten.

17) Es gibt von Sir John Oglander eine handschriftliche Notiz über die Insel Wight. Ich bedaure, nicht nachsehn zu können, ob er darin eines Blutregens Erwähnung thut. Zur Zeit, als Tredescant sich bei der Insel Wight einschiffte, war Sir John auch Friedensrichter in der Grafschaft Southampton (Hampshire) und mit dem Herzog von Buckingham zusammen in dieser Grafschaft einer der Commissare, welche die damalige Geldanleihe für die Regierung betreiben sollten. Die Insel Wight gehört bekanntlich zu dieser Grafschaft. Ich führe alles dieses an, um zu zeigen, dass Sir John Oglander mit dem Herzog von Buckingham oft zusammen gewesen sein muss und so des letztern Protégé, unsern Tredescant, kennen lernen konnte.

12. UEBER DIE OLBERS'SCHE METHODE COMETEN-
BAHNEN ZU BERECHNEN, VON HEN. OBSERVA-
TOR CLAUSEN IN DORPAT. (Lu le 8 août
1851.)

Jedem, der sich mit der Berechnung von Cometenbahnen beschäftigt hat, ist es bekannt, welche grosse Erleichterung durch die Olbers'sche sinnreiche Methode erlangt wurde; und dass wir einen grossen Theil der berechneten Bahnen dieser so leichten Methode verdanken. Einige Astronomen haben überdiess die Behauptung aufgestellt, dass die durch die Olbers'sche Methode erlangte erste Annäherung viel grösser sei, als die erste Annäherung durch die übrigen bisher bekannten Methoden: und zwar, dass jene die Annäherung bis auf Grössen der zweiten Ordnung excl. gebe, wenn man die Grössen erster Ordnung den Zwischenzeiten proportional setzt; während die Laplace'sche und andere Methoden diese Annäherung nur bis auf Grössen erster Ordnung exclusive geben. Ich glaube, wenn ich diese letztere Behauptung zu widerlegen suche, ganz im Geiste meines verewigten Gönners zu handeln, der aller Eitelkeit fremd, jeden auf einen Irrthum gegründeten Ruhm gewiss von sich zu entfernen gesucht hätte.

Es ist freilich ausser allem Zweifel, dass das Olbers'sche M , oder das Verhältniss der curtirten Distanzen des Cometen von der Erde in der ersten und dritten Beobachtung bis auf Grössen zweiter Ordnung exclusive, wenn man die Zwischenzeiten als Grössen erster Ordnung betrachtet, genau sei. Nicht so aber ist es mit den Elementen der Bahn, oder z. B. mit ρ der Entfernung des Cometen von der Erde in der ersten Beobachtung. Denn es sei die Zeit zwischen der ersten und dritten Beobachtung τ' , die Entfernungen von der Erde ρ , ρ'' ; so ist die Zeit T in der der parabolische Sector zwischen den beiden Oertern durchlaufen wird, eine Function von ρ und ρ'' , und muss mit τ' übereinstimmen. Man hat also

$$dT = \left(\frac{dT}{d\rho}\right) d\rho + \left(\frac{dT}{d\rho''}\right) d\rho'',$$

und wenn man $\rho'' = M\rho$ setzt:

$$d\rho'' = M d\rho + \rho dM,$$

$$\text{also } dT = \left\{ \left(\frac{dT}{d\rho}\right) + M \left(\frac{dT}{d\rho''}\right) \right\} d\rho + \rho \left(\frac{dT}{d\rho''}\right) dM.$$

Hat man also mit der ersten Annäherung von M den Werth von ρ so bestimmt, dass $T = \tau'$, und setzt man die Correction von $M \dots dM$; so wird, da $dT = 0$ sein muss, die Correction von $\rho \dots$

$$d\rho = \frac{-\rho \left(\frac{dT}{d\rho''}\right)}{\left(\frac{dT}{d\rho}\right) + M \left(\frac{dT}{d\rho''}\right)} dM \dots \dots \dots (\odot)$$

Wären nun Zähler und Nenner in dem Factor von dM von gleicher Ordnung, so würde, da dM von zweiter Ordnung ist, $d\rho$ ebenfalls von zweiter Ordnung sein. Dieses findet aber nicht Statt, denn es ist, wenn man die Entfernungen des Cometen von der Sonne mit r , r'' bezeichnet, die Sehne aber mit k :

$$2K \cdot T = k(r + r'')^{\frac{1}{2}} + \text{etc.},$$

wo $\log K = 8,2355814$, und die vernachlässigten Glieder von dritter und höheren Ordnungen sind, da k von der ersten Ordnung ist. Es wird also:

$$\left. \begin{aligned} 2K \left(\frac{dT}{d\rho}\right) &= (r + r'')^{\frac{1}{2}} \left(\frac{dk}{d\rho}\right) + \frac{1}{2} \frac{k}{(r + r'')^{\frac{1}{2}}} \left(\frac{dr}{d\rho}\right) + \dots \\ 2K \left(\frac{dT}{d\rho''}\right) &= (r + r'')^{\frac{1}{2}} \left(\frac{dk}{d\rho''}\right) + \frac{1}{2} \frac{k}{(r + r'')^{\frac{1}{2}}} \left(\frac{dr''}{d\rho''}\right) + \dots \end{aligned} \right\} (\mathfrak{C})$$

Man sieht leicht, dass, wenn man die Winkel zwischen der Gesichtslinie und der Chorde in der ersten und dritten Beobachtung ε und ε'' setzt, dass

$$\left(\frac{dk}{d\rho}\right) = -\cos \varepsilon, \quad \left(\frac{dk}{d\rho''}\right) = \cos \varepsilon'';$$

wo die Winkel an derselben Seite der Chorde genommen werden. Es wird $\cos \varepsilon$ von der Form $a + b\tau' + \text{etc.}$ und ebenso $\cos \varepsilon''$ von der Form $a'' + b''\tau' + \dots$; da sie aber für $\tau' = 0$ sich gleich sind, so wird $a = a''$. Eben so ist M von der Form $a + b\tau' + \text{etc.}$, da aber für $\tau' = 0$, $M = 1$ wird, so hat man $a = 1$. Es wird also:

$$\begin{aligned} 2K \left\{ \left(\frac{dT}{d\rho}\right) + M \left(\frac{dT}{d\rho''}\right) \right\} &= \\ (r + r'')^{\frac{1}{2}} \left\{ -(a + b\tau' + \dots) + (1 + b'\tau' + \dots)(a + b''\tau' + \dots) \right\} \\ &\quad + \frac{1}{2} \frac{k}{(r + r'')^{\frac{1}{2}}} \left\{ \left(\frac{dr}{d\rho}\right) + M \left(\frac{dr''}{d\rho''}\right) \right\} + \dots \\ &= (r + r'')^{\frac{1}{2}} (b'' - ab - b)\tau' + \dots \\ &\quad + \frac{1}{2} \frac{k}{(r + r'')^{\frac{1}{2}}} \left\{ \left(\frac{dr}{d\rho}\right) + M \left(\frac{dr''}{d\rho''}\right) \right\} + \dots \end{aligned}$$

Das erste Glied ist offenbar von erster Ordnung. Das zweite, da es mit K multiplicirt ist, von nicht weniger als erster Ordnung. Also ist der Nenner in der Gleichung $(\odot)$ im Allgemeinen von erster Ordnung.

In den Gleichungen $(\mathfrak{C})$ ist der erste Theil von $\left(\frac{dT}{d\rho''}\right)$ von Oter Ordnung, da $\left(\frac{dk}{d\rho''}\right)$ im Allgemeinen von Oter Ordnung ist; und der zweite Theil von erster Ordnung, da er mit k multiplicirt ist. Der Zähler von der Gleichung $(\odot)$ ist also von Oter Ordnung im Allgemeinen, und da dM von zweiter Ordnung ist, so ist $d\rho$ von erster Ordnung. W. z. b. w.

Rectification.

Page 147. l. 17 au lieu de: Samenhülsen lisez: Samenhüllen.
Page 158. l. 7 au lieu de: Köper lisez: Körper.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 4 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 13. De l'action oxydante qu'exerce l'acide osmique sur les corps organiques. BUTTLEROW. **14.** Remarques relatives à l'histologie du système nerveux. MARCUSSEN. **CHRONIQUE DU PERSONNEL.**

NOTES.

13. UEBER DIE OXYDIRENDE WIRKUNG DER OSMIUMSÄURE AUF ORGANISCHE KÖRPER, VON ALEXANDER BUTTLEROW, ADJUNCTEN BEI DER UNIVERSITÄT ZU KASAN. (Lu le 19 décembre 1851.)

Die Oxydationslehre der organischen Körper hat, besonders in neuerer Zeit, durch viele ausgezeichnete Entdeckungen die Aufmerksamkeit der Chemiker in Anspruch genommen, daher war es mir von nicht geringem Interesse zu erfahren, wie sich die sauerstoffreiche Osmiumsäure, diese seltene und merkwürdige Verbindung, als Oxydationsmittel verhalte, und welche Oxydationsproducte sie erzeuge.

Im Laboratorio der Kasan'schen Universität hatte ich die nicht häufig vorkommende Gelegenheit, durch die Gefälligkeit des Herrn Prof. Claus mir das Material zur Darstellung einer namhaften Menge dieser Säure zu verschaffen, und Versuche mit einigen organischen Körpern anzustellen. Leider ist aber eine solche Arbeit höchst unangenehm und sogar gefährlich, weil die Säure sehr stark die Augen und Lungen angreift, so dass man gezwungen wird, selbst bei aller möglichen Vorsicht, die Versuche öfter einzustellen und sie endlich ganz aufzugeben. Ich theile daher nur die wenigen Fälle mit, welche ich nach Maassgabe meines Vorrathes an Osmiumsäure und der

Möglichkeit die Versuche anzustellen zu beobachten Gelegenheit hatte.

Die zu den Versuchen verwendete Osmiumsäure wurde aus $\frac{1}{2}$ Pfunde Osmium-Iridium auf folgende Weise dargestellt. In einem eisernen Cylinder, der durch das Absägen des oberen Theiles eines Quecksilbergefässes hergestellt wurde, schmolz ich das ungeschmolzene Mineral mit seinem doppelten Gewichte Aetzkali zusammen und steigerte die Hitze bis zum Weissglühen, in welcher ich die Schmelze eine halbe Stunde hindurch erhielt, und hierauf in eine silberne Schale ausgoss. Die erkaltete Masse wurde nun zerstoßen und mit destillirtem Wasser übergossen, welches Ruthenium- und Osmiumsaures Kali auszog, während Iridiumsäure und Iridiumoxyd mit noch ungeschlossenem Osmiumiridium zurückblieb. Die orangefarbene Lösung der Kalisalze beider Säuren wurde mit einem Heber abgezogen, und der ungelöste Rückstand nach dem Trocknen mit Salpeter und Aetzkali geschmolzen und die Schmelze ausgezogen. Nach viermaligem Schmelzen war alles Osmium-Iridium aufgeschlossen und in dem schwarzen Rückstande der Iridiumsäure kein ungeschlossenes Mineral mehr bemerkbar. Die orangefarbene Lösung der Kalisalze beider Metallsäuren wurde nun mit Salpetersäure neutralisirt, wobei Rutheniumoxyd gemengt mit etwas Osmiumoxyd als schwarzes Präcipitat niederfiel und das osmiumsaure Kali gelöst blieb. Zu dieser Lösung setzte man einen Ueberschuss von Salpetersäure hinzu und unterwarf sie der Destillation. Hierbei ging eine Flüssigkeit über, bestehend aus in Wasser gelöster Osmiumsäure, Salpeter- und salpetriger Säure und es setzten sich Krystalle von Osmiumsäure in der Vorlage ab, welche

aber von den später übergelassenen heißen Wasserdämpfen wieder gelöst wurden. Das Destillat wurde nun nach und nach so lange mit Aetzkali versetzt, bis alle saure Reaction verschwunden war, und nun nochmals der Destillation unterworfen. Die auf diese Weise erhaltene wässrige Osmiumsäure war rein und enthielt keine Beimischung von den oben erwähnten Säuren, — sie röthete nicht mehr blaues Lakmuspapier. Auch aus dem Niederschlage des osmiumhaltigen Rutheniumoxydes so wie aus der unreinen Iridiumsäure, wurde durch Destillation mit Königswasser unreine Osmiumsäure erhalten, welche auf angegebene Weise gereinigt wurde. Alle Portionen der gewonnenen Osmiumsäure goss man zusammen und bestimmte ihren Gehalt an wasserleerer Säure durch's Fällen eines abgewogenen Antheils der Lösung mit Schwefelhydrogen, und durch Wägung des getrockneten Schwefelosmiums. Dieser Versuch wies 2,9 — 3,0 % Osmiumsäure nach.

Die Osmiumsäure desoxydirt sich bekanntlich sehr leicht durch Berührung mit organischen Substanzen; welche Veränderungen diese jedoch erleiden, das ist bis auf die neueste Zeit gänzlich unbekannt. Es war zu vermuthen, dass die Osmiumsäure bei ihrem grossen Reichthum an Sauerstoff, wie alle Metallsäuren, zu den kräftigsten Oxydationsmitteln gehöre, und meine Versuche bestätigten diese Voraussetzung, denn die meisten von mir geprüften organischen Substanzen wurden durch dieses Reagens zu Oxalsäure oxydirt. Höchst wahrscheinlich bildet sich während der sehr langsam und wenig energisch fortschreitenden Reaction der Osmiumsäure eine Reihe intermediärer Oxydationsproducte, bevor das Endresultat — die Oxalsäure auftritt; allein es ist mir bisher nicht gelungen diese intermediären Producte zu gewinnen, weil die Trennung des bei der Reaction sich abscheidenden Osmiumoxydes von den Oxydationsproducten in der Flüssigkeit in dieser Periode so schwierig ist, dass ich keine Mittel ausfindig machen konnte, diese Trennung zu bewerkstelligen. Erst bei den höher oxydirten Producten wird diese Scheidung dadurch möglich, dass man Ammoniak hinzufügt und erwärmt, wobei sich dann die Flüssigkeit von dem Osmiumoxyde durch Filtriren trennen lässt.

Es wurden nur geringe Mengen der zu untersuchenden Substanzen angewendet, nämlich 1 — 4 Gramme, weil die Quantität der mir zu Gebote stehenden Osmiumsäure nicht hinreichte Versuche in grösserem Maassstabe anzustellen und ich dieselben auf viele Körper auszudehnen wünschte. Zugleich sollten diese Untersuchungen nur qualitative nicht quantitative Resultate liefern, überhaupt nur präliminäre Reactionsversuche sein. — Die oben angegebene Menge der Substanzen wurde gewöhnlich mit $\frac{1}{2}$ bis einem ganzen Litre flüssiger Osmiumsäure in einem Setzkolben so übergossen, dass das Gefäss, so wie die damit verbundene Gasleitungsröhre ganz damit angefüllt war. Hierauf stellte man die Vorrichtung verbunden mit einem mit Quecksilber angefüllten Recipienten an einen warmen Ort zur Reaction, die oft sehr langsam fortschritt und Wochen lang anhielt. Wenn der Geruch nach Osmiumsäure verschwunden war, und sich die ganze Flüssigkeit

durch das Ausscheiden des Osmiumoxydes schwarz gefärbt und undurchsichtig geworden war, versuchte man an einer Probe, ob sich das Oxyd durch Anwendung von Ammoniak von der Flüssigkeit trennen liesse; war diess nicht der Fall, so wurde noch mehr Osmiumsäure hinzugefügt und ein grösseres Gefäss dazu verwendet; oder man destillirte einen Theil der Flüssigkeit ab, und ersetzte diesen durch neue Säure. Hatte auch diese ihren Geruch verloren, oder blieb der Geruch nach längerer Digestion bemerkbar, so war gewöhnlich die Oxydation beendigt und nun liess sich die Flüssigkeit bei Anwendung von Ammoniak, ohne dass das Oxyd, wie es gewöhnlich geschah, durch das Filtrum ging, gut filtriren.

Bei diesen Reactionen entwickelte sich sehr langsam eine nur geringe Menge Kohlensäure, welche leicht an ihrer Eigenschaft von Alkalien verschluckt zu werden und Kalkwasser zu trüben, zu erkennen war. Da jedoch das Volumen der Flüssigkeit im Verhältniss zur oxydirten Substanz sehr gross war, so blieb der grösste Theil dieses Gases in der Flüssigkeit zurück.

Da die Quantität der vorhandenen Osmiumsäure nicht hinreichte, alle Versuche auszuführen, so verwendete ich das bei denselben gewonnene Osmiumoxyd zur Darstellung neuer Quantitäten von Säure.

Es folgen nun die einzelnen Versuche.

1) 3 Gr. Rohrzucker wurden mit 1 Litre flüssiger Osmiumsäure behandelt. Im Verlaufe von 2 Tagen hatte sich bei gewöhnlicher Temperatur keine bemerkbare Reaction gezeigt, die Flüssigkeit blieb ungefärbt und durchsichtig. Hierauf stellte man die Vorrichtung in einen Ofenschrank, in welchem die Temperatur von 30 bis zu 60° C. stieg. Nach 24 Stunden hatte sich die Flüssigkeit gefärbt und nach 4 Tagen war sie von dem ausgeschiedenen Osmiumoxyde schwarz wie Tinte geworden; der Geruch nach Osmiumsäure war verschwunden und ein anderer, der der Ameisensäure an die Stelle getreten; die Flüssigkeit reagierte deutlich auf freie Säure. Zugleich hatte sich im Recipienten etwas Kohlensäure angesammelt, welche von Kalilauge gänzlich verschluckt wurde. Die Flüssigkeit liess sich zwar filtriren, allein fast alles ausgeschiedene Osmiumoxyd ging mit durch das Filtrum, weder Gefrieren und Aufkochen der Flüssigkeit noch Hinzuthun von Weingeist konnten eine Trennung derselben vom Oxyde bewerkstelligen. Der durch Destillation entfernte Weingeist zeigte eine saure Reaction, höchst wahrscheinlich veranlasst durch Gegenwart einer Spur Ameisensäure.

Nach dem Erhitzen der Flüssigkeit mit Aetzammoniak war endlich die Trennung des Oxydes, wenn gleich mit einiger Schwierigkeit, durch Filtriren möglich. Sie wurde hierauf mit essigsaurem Bleioxyde gefällt und der dadurch erhaltene Niederschlag auf die gewöhnliche Weise mittelst Schwefelhydrogen zersetzt. Die Flüssigkeit liess sich nur sehr schwer vom Schwefelblei abfiltriren, zeigte keine saure Reaction und enthielt keine Kleesäure. Die Reaction bis zur höheren Oxydation war also noch nicht beendigt. Es wurde daher zu dem noch übrig gebliebenen, grösseren Theile der unfiltrirten oxy-

dirten Flüssigkeit ein neuer Antheil Osmiumsäure hinzugefügt und damit so lange fortgefahren, bis die Flüssigkeit nach sechswöchentlicher Digestion noch die Gegenwart freier Osmiumsäure durch den Geruch wahrnehmen liess. 1 Gramm Zucker erforderte gewöhnlich 1 Pfund meiner Osmiumsäure zur vollständigen Oxydation.

Nach Beendigung der Reaction konnte, wie gesagt, das fein zertheilte Osmiumoxyd durch Erhitzen mit etwas Ammoniak leicht abgeschieden und die Flüssigkeit filtrirt werden. Die filtrirte, fast farblose Flüssigkeit von scharfem salzigem Geschmack, reagirte etwas sauer und gab mit Kalkwasser einen Niederschlag. Nach dem Abrauchen derselben wurde ein Salz erhalten, das aus nadelförmigen Prismen bestand, welche sich um einen gemeinschaftlichen Punkt sternförmig gruppirten hatten. Dieses Salz konnte, nachdem es genauer untersucht worden war, leicht als saures, kleesaures Ammoniak erkannt werden. Die Lösung desselben ergab nämlich, mit Bleizucker gefällt, kleesaures Blei, welches mit Schwefelhydrogen zersetzt, Krystalle von reiner Kleesäure lieferte, die eine Gypslösung stark trübten.

Die Mutterlauge, aus der sich das kleesaure Ammoniak krystallisirt hatte, bräunte sich an der Luft; sie wurde daher im luftleeren Raume über Schwefelsäure abgedampft, und hinterliess eine Salzmasse, welche vom sauren kleesauren Ammoniak verschieden war. Sie konnte möglicherweise zuckersaures Ammoniak enthalten. Ihre Lösung gab mit Bleizucker einen Niederschlag, welcher durch Schwefelhydrogen zersetzt, eine saure Flüssigkeit lieferte, die mit Gypslösung eine geringe Trübung, von Antheilen Kleesäuren gab. Die vom kleesauren Kalke abfiltrirte Flüssigkeit wurde nun fast bis zur Trockne abgeraucht und dann mit Alkohol ausgezogen. Sie enthielt neben Schwefelsäure noch eine organische Säure, die der geringen Menge wegen nicht erkannt werden konnte.

2) Die Reaction der Osmiumsäure auf Kartoffelstärke ist der auf Zucker ganz ähnlich. Kleister aus einigen Grammen Stärke wurde mit einer gehörigen Menge Osmiumsäure gemischt. Auch hier zeigte sich, bei gewöhnlicher Temperatur, nach Verlauf von 2 Tagen keine bemerkbare Reaction. Bei höherer Temperatur, ungefähr bei 60° C. fing die Wirkung an; nach 3 Tagen war die Flüssigkeit von ausgeschiedenem Osmiumoxyde ganz schwarz. Aber selbst nach 8 Tagen blieb der Geruch nach freier Osmiumsäure bemerkbar; es hatte sich zugleich etwas Kohlensäure gebildet. Zuletzt aber, nach längerer Zeit, verschwand der Geruch gänzlich, und dieses Verschwinden des Geruches wiederholte sich auch später beim mehrmaligen Zusetzen neuer Antheile von Osmiumsäure. Nachdem im Verlaufe von 40 Tagen die Oxydation beendigt zu sein schien, wurde die Flüssigkeit vorläufig einer Destillation unterworfen um zu erfahren, ob sich nicht Ameisensäure oder andere flüchtige Oxydationsproducte gebildet hatten. Das Destillat hatte weder einen bemerkbaren Geruch noch eine saure Reaction. Der Rückstand von der Destillation wurde nun mit etwas Ammoniak erhitzt und dann filtrirt; das Filtrat bräunte sich beim Abdampfen und gab bei gehöriger Concen-

tration gleichfalls Krystalle von saurem oxalsaurem Ammoniak. Die Mutterlauge von diesem Salze wurde hierauf mit Bleizucker gefällt und dadurch ein schwerer schmutzig-weisser Niederschlag¹⁾ erhalten, welcher, mit Schwefelhydrogen zersetzt, eine saure Flüssigkeit gab, die neben Kleesäure, eine andere organische Säure, höchst wahrscheinlich Zuckersäure enthielt. Zur Entfernung der Kleesäure, wurde eine Gypslösung hinzugegeben, dann filtrirt, hierauf mit Ammoniak gesättigt, abgedampft und mit Weingeist vermischt. Der Gyps und das schwefelsaure Ammoniak blieben ungelöst und das Ammoniaksalz der Säure löste sich im Weingeiste. Es konnte aus dieser Lösung in Krystallen erhalten werden, deren Menge jedoch so gering war, dass keine weiteren Versuche damit angestellt werden konnten.

3) Arabisches Gummi wird durch Osmiumsäure auf ähnliche Weise oxydirt wie die beiden vorhergehenden Substanzen. Die Auflösung des Gummi gemischt mit der Osmiumsäure, fing bei 80° C. nach 2 Tagen sich zu färben an. Anfangs ging die Reaction sehr langsam, später etwas schneller vorwärts. Nach zwei Wochen hatte die Flüssigkeit eine rothbraune Farbe angenommen und auf dem Boden des Gefässes sah man Stücke eines schleimigen Niederschlages. Eine Entwicklung von Kohlensäure war nicht zu bemerken. Nach wiederholtem Hinzugießen neuer Antheile Osmiumsäure verschwand der Niederschlag, zugleich aber auch der Geruch nach Osmiumsäure, wenn nämlich die Flüssigkeit einige Zeit digerirt worden war. Endlich wurde das Ganze schwarz und undurchsichtig und nun war die Oxydation so weit fortgeschritten, dass das Osmiumoxyd abgeschieden werden konnte. Ein von der oxydirtten Flüssigkeit abdestillirter Antheil enthielt eine Spur flüchtiger Säure, welche mir Essigsäure zu sein schien. Die durch Erhitzen mit Ammoniak filtrirte Flüssigkeit enthielt gleichfalls oxalsaures Ammoniak; ohne dieses Salz durch Krystallisation abzuschcheiden, wurde die Flüssigkeit mit Bleizucker gefällt, und dadurch oxalsaures Bleioxyd erhalten, aus dem Oxalsäure in Krystallen dargestellt wurde. Die vom oxalsauren Bleioxyde abfiltrirte Flüssigkeit gab mit Bleiessig einen gallertartigen Niederschlag, der sich aber beim Stehen unter der Flüssigkeit nicht röthete.

4) Eine Auflösung von Gerbsäure mit Osmiumsäure gemischt, bildet sogleich eine tief dunkelblaue undurchsichtig erscheinende Flüssigkeit, welche nur in dünnen Schichten durchsichtig ist. zugleich verschwindet auch der Geruch nach Osmiumsäure. Es scheint also, als verbinde sich die Osmiumsäure direct mit der Gerbsäure. Diese Verbindung lässt sich ohne sichtbare Veränderung bis zur Trockne abdampfen und stellt

1) Nach Fällung dieses schmutzig-weissen Niederschlages brachte Bleiessig in der abfiltrirten Flüssigkeit einen anderen schmutzig-weissen Niederschlag hervor, welcher nach einiger Zeit unter der Flüssigkeit sich röthete und mit Schwefelhydrogen zersetzt eine saure Flüssigkeit gab, die nach dem Abrauchen zu einer firnissartigen Masse eintrocknete, welche sauer schmeckte und sich leicht in Wasser, nicht aber in Weingeist auflöste.

eine glänzend schwarzblaue lösliche amorphe Schicht dar. Erst beim Auflösen derselben in einer grossen Quantität Osmiumsäure beginnt die Oxydation der Gerbsäure, welche durch Erwärmung sehr beschleunigt wird, und sich durch das Ausscheiden von schwarzem Osmiumoxyde kund thut. Wenn die Oxydation ihren höchsten Grad erreicht hat und neu hinzugegossene Antheile der Osmiumsäure, beim längeren Digeriren ihren Geruch nicht mehr verlieren, kann die Flüssigkeit nach dem Erhitzen mit Ammoniak, sehr leicht filtrirt werden. Das hierbei erhaltene Osmiumoxyd war schleimig, nicht aber wie in den 3 vorhergehenden Fällen körnig. Es muss also eine Verbindung des Oxydes mit einem Oxydationsproducte der Gerbsäure gewesen sein; dieses Product ist höchstwahrscheinlich keine Säure gewesen. Ich habe kein Mittel gefunden diese Substanzen von dem Oxyde zu trennen; auch war die Quantität zu gering um aus dem Versuche, wenn er gelungen wäre, etwas Erhebliches zu folgern. Die von dem Oxyde getrennte, filtrirte Flüssigkeit hatte eine rothbraune Farbe, war jedoch vollkommen durchsichtig und gab nach dem Abdampfen braune Krystallnadeln und zugleich eine braune, flockige Humin-ähnliche Substanz. Nachdem die abgerauchte Flüssigkeit mit dem Salze wieder in Wasser gelöst und filtrirt worden war, wurde durch Bleizucker ein Niederschlag erhalten, der nach der Zersetzung mit Schwefelhydrogen, krystallisirte Oxalsäure gab. Bleiessig erzeugte in der, vom oxalsauren Bleioxyde abfiltrirten Flüssigkeit von neuem einen Niederschlag eines Bleisalzes, aus dem ich durch Schwefelhydrogen eine gleichfalls krystallisirbare Säure erhielt, welche grosse Aehnlichkeit mit der Korksäure hatte, sich sehr schwer in kaltem Wasser löste bei vorsichtigem Erhitzen sich verflüchtigte und die meisten Reactionen der Korksäure zeigte. Die Quantität war leider zu gering um durch eine Elementaranalyse ihre Identität mit der Korksäure feststellen zu können.

5) Durch vorsichtige Sublimation aus dem rohen Indigo dargestelltes reines Indigoblau wird von der Osmiumsäure nur wenig angegriffen. Nach zwei-wöchentlicher Digestion bei 75° C. hatte sich fast nichts aufgelöst, allein ein kleiner Antheil abgeschiedenen Osmiumoxydes deutet auf eine geringe Oxydation.

Indigoblau nach der Methode von Berzelius auf nassem Wege dargestellt, oxydirt sich jedoch viel leichter bei etwas erhöhter Temperatur; die blaue Flüssigkeit färbt sich schwarz und zeigt hierauf in dünnen Schichten eine gelbe Farbe durch Bildung von Isatin, das ich jedoch im isolirten Zustande nicht erhalten konnte. Die Oxydation schreitet jedoch weiter, erfordert aber eine längere Zeit, und sehr viel Osmiumsäure bevor sie ihr Maximum erreicht. Auch diese oxydirte Flüssigkeit giebt auf die früher angegebene Weise mit Ammoniak behandelt und mit Bleisalz gefällt, eine namhafte Menge reiner Oxalsäure.

6) Salicin, mit Osmiumsäure übergossen, giebt anfangs eine farblose Lösung, aber bald, selbst bei gewöhnlicher Temperatur, besonders aber in der Wärme, färbt sich die Flüssigkeit anfangs gelb, hierauf braun, zuletzt schwarz. Der Geruch

nach Osmiumsäure verschwindet und an Stelle dessen tritt ein sehr deutlich wahrnehmbarer Geruch nach salicyliger Säure hervor. Entwicklung von Gas ist nicht wahrnehmbar, und zwar nur deswegen, weil die Menge des Salicin sehr gering, die der Flüssigkeit sehr gross war, von welcher das Gas verschluckt werden konnte. Ein Theil des Osmiumoxydes hatte sich am Boden des Gefässes abgelagert, doch blieb noch viel schwebend in der Flüssigkeit. Diese wurde einer mehrmaligen Destillation mit neuen Antheilen Osmiumsäure unterworfen, wobei der Geruch derselben nach und nach verschwand, ohne dass unzersetzte Osmiumsäure in die Vorlage überging. Die überdestillirte Flüssigkeit hatte einen starken Geruch nach salicyliger Säure, die Menge derselben war jedoch zu gering, als dass man sie in ihrer ölförmigen Form hätte abscheiden können. Beim Hinzuthun von kohlensaurem Kalk nahm die farblose Flüssigkeit eine gelbe Farbe an und färbte sich mit Eisenchlorid vermischt, deutlich violett.

Die in der Retorte zurückgebliebene oxydirte Flüssigkeit klärte sich vollkommen und alles Osmiumoxyd hatte sich am Boden des Gefässes abgelagert. Diese Flüssigkeit wurde abfiltrirt, bis zur Trockne abgeraucht und der Rückstand mit Aether behandelt. Dieser gab beim freiwilligen Verdunsten eine krystallinische Säure, in seidenglänzenden Blättchen, von säss-säuerlichem Geschmack und war der Benzoessäure sehr ähnlich. Aus der heissen wässrigen Lösung krystallisirte sie sehr leicht in Nadelform, liess sich leicht verflüchtigen, färbte sich mit Eisenchlorid tief violettblau, kurz sie hatte alle unverkennbaren Eigenschaften der Salicylsäure. Was der Aether nicht gelöst hatte, bestand grösstentheils aus Oxalsäure, die ich auch in Krystallen darstellte, nachdem ich die Lösung der Substanz in Wasser mit Bleisalz gefällt und das klee-saure Bleioxyd mit Schwefelhydrogen zersetzt hatte.

Die Oxydation des Salicin's ist eines der schönsten Beispiele der Reaction der Osmiumsäure; sie ist am leichtesten ausführbar und giebt die reinsten Resultate. Während das Saligenin des Salicin's durch die kräftigsten Oxydationsmittel nur in salicylige Säure übergeführt wird, giebt die Osmiumsäure sehr leicht neben salicyliger Säure auch die Salicylsäure, zugleich mit dem Oxydationsproducte des Zuckers, der Oxalsäure.

Es wäre sehr interessant diese Versuche im grossen Maassstabe anzustellen, um auch die Resultate quantitativ zu bestimmen. — Leider waren diese Versuche meine letzten, ich hatte nicht mehr Osmiumsäure vorrätig und meine angegriffenen Augen erlaubten mir keine Arbeiten zur Darstellung neuer Quantitäten dieser Säure.

7) Harnsäure mit Osmiumsäure übergossen bräunt und schwärzt sich sehr bald bei schwachem Erwärmen. Der Geruch nach Osmiumsäure verschwindet nach und nach, aber die Flüssigkeit lässt sich nach dem Erwärmen mit Ammoniak nicht klar filtriren, sondern es geht Osmiumoxyd mit durch's Filtrum. Die Gegenwart des Oxydes verhindert aber nicht dieselbe mit essigsaurem Bleioxyde zu fällen und aus dem Niederschlage durch Schwefelhydrogen Oxalsäure darzustellen. Raucht man die Flüssigkeit, ohne sie mit Bleisalz gefällt zu

haben, ab, so färbt sich die Wand der Schale roth, wahrscheinlich von Gegenwart des Alloxans. Thut man eine bedeutende Quantität Salpetersäure zu der erkalteten Flüssigkeit, so wird das Osmiumoxyd körnig und nun lässt sich dieselbe filtriren. Aus dieser sauren Flüssigkeit erhält man eine geringe Menge blättriger Krystalle des salpetersauren Harnstoffes, der mit kohlensaurem Kali und dann mit Alkohol behandelt prismatische Krystalle des reinen Harnstoffes lieferte, welche bei Einwirkung der gasförmigen salpetrigen Säure unter Aufbrausen und Entwicklung von Kohlensäure zerstört wurden.

Die Schwierigkeit, mit welcher sich das ausgeschiedene Osmiumoxyd von der Flüssigkeit trennen lässt, macht die genaue Untersuchung der hier auftretenden Oxydationsproducte fast unmöglich, nur Oxalsäure und Harnstoff lassen sich unzweifelhaft nachweisen. Die Bildung des Alloxan's oder anderer Oxydationsproducte der Harnsäure durch Salpetersäure oder andere Oxydationsmittel ist wahrscheinlich, doch nicht mit Bestimmtheit darzuthun. Höchst wahrscheinlich aber ist es, dass neben der Oxalsäure und dem Harnstoffe sich auch Allantoin bildet, ebenso wie bei Einwirkung des Bleihyperoxydes auf Harnsäure.

Ausser diesen hier aufgezählten Substanzen, wurden noch mehrere andere hinsichtlich ihres Verhaltens zur Osmiumsäure geprüft, aber weniger befriedigende Resultate erhalten. Einige derselben werde ich hier in der Kürze anführen.

Terpentinöl mit Osmiumsäure erleidet sogleich bei dem Mischen eine theilweise Oxydation, das Gemenge wird erst gelb, dann braun und zuletzt schwarz; der Geruch der Osmiumsäure verschwindet und das Terpentinöl verwandelt sich in ein dickflüssiges Harz, das gemengt mit einem Antheil ausgeschiedenen Osmiumoxydes, eine schwarze Farbe hat und den Wänden des Gefässes als Schicht anklebt. Die wässrige Flüssigkeit von brauner Farbe enthält etwas sehr fein zertheiltes Osmiumoxyd und lässt sich gut filtriren, wobei das Oxyd abgeschieden und die Flüssigkeit farblos wird. Das schwarze Harz löst sich in Alkohol mit schwarzer Farbe und beim Filtriren geht das beigemengte Oxyd mit durch das Filtrum, dampft man jedoch die Lösung bis zur Trockne ab, und behandelt man den Rückstand abermals mit Alkohol, so lässt sich die Lösung mit Hinterbleibung des Oxydes filtriren. Das Filtrum hat eine bräunliche Farbe, reagirt nicht sauer, und enthält ein nicht krystallinisches amorphes Harz, welches weder Sylvinsäure noch Oxysylvinsäure ist.

Das Benzoyloxyd Loewig's, die von Ettling durch Destillation des benzoesauren Kupferoxydes erhaltene Substanz wird von der Osmiumsäure, selbst bei gesteigerter Temperatur, nur wenig angegriffen. Nach Verlauf von einigen Wochen jedoch schwärzt sich die Flüssigkeit ein wenig und diese Schwärzung deutet auf eine geringe Einwirkung. Man kann hier nicht einwenden, dass die wässrige Osmiumsäure die fettartige Substanz nicht netzt und daher nicht einwirke, denn das Terpentinöl, welchem ebenfalls die wässrige Säure nicht adhärirt, wird so äusserst leicht oxydirt.

Eine Auflösung des Mannits in Osmiumsäure wurde im Verlaufe von einem halben Jahre, selbst bei gesteigerter Temperatur nur wenig verändert, sie färbte sich nur etwas bräunlich ohne sichtbare Abscheidung von Osmiumoxyd, denn die Flüssigkeit blieb vollkommen durchsichtig.

Glycerin giebt mit Osmiumsäure eine amethystfarbene Lösung, welche mit Aetzammoniak eine schöne saphirblaue Färbung annimmt.

Schliesslich führe ich noch an, dass nach der Beobachtung des Professors Claus (*Branell de acidi osmici in homines et animalia effecto, commentatio physiologica*. Seite 87) Alkohol durch die Osmiumsäure zu Aldehyd und Essigsäure oxydirt wird, und dass das dabei sich ausscheidende Oxyd die Zusammensetzung $Os O_2 + 2aq$ hat. Durch diese oxydirende Wirkung erklärt Branell die physiologischen Erscheinungen, welche sich bei der Einwirkung der Osmiumsäure auf den thierischen Organismus wahrnehmen lassen.

Die Osmiumsäure gehört demnach, obgleich sie nur langsam einwirkt, zu den kräftigsten Oxydationsmitteln, welche vor den andern, der Salpetersäure, dem Chlor und den übrigen Metallsäuren den Vorzug hat, dass ihre Einwirkung nicht stürmisch erfolgt, sondern nach und nach weiter schreitet und somit geeignet zu sein scheint, die verschiedenen Phasen der Oxydation organischer Körper zur Anschauung zu bringen. Zugleich scheint das sich ausscheidende Oxyd keine sogenannte Substitutionsproducte bilden zu können, wie die Salpetersäure und die Haloide; auch verbindet es sich nur in seltenen Fällen mit den sauren Oxydationsproducten, weil es einen electrochemisch negativen Character hat und nur in seltenen Fällen mit Sauerstoffsäuren Verbindungen eingehen kann. Dieses Oxyd zeigt im Gegentheil bedeutende Verwandtschaft zu den Basen, und die Trennung des bei der Oxydation ausgeschiedenen, sehr fein zertheilten Osmiumoxydes durch Ammoniak, beruht auf dem Umstande, dass es Ammoniak aufnimmt, dabei körnig wird und somit leichter durch das Filtrum zu trennen ist.

Es ist wohl anzunehmen, dass die Osmium- oder die osmige Säure, selbst das Osmiumoxyd sich mit den ersten, noch nicht stark sauren Oxydationsproducten der oxydirten Substanz verbinden kann, und darauf scheint der Umstand zu beruhen, dass in den ersten Perioden der Reaktion die Trennung des Oxydes so schwierig ist, dass ich bisher kein Mittel habe auffinden können, diese zu bewerkstelligen. Namentlich deutet das Verhalten der Gerbsäure und des Glycerins zur Osmiumsäure auf derartige Verbindungen. Bei grösserer Vertraulichkeit mit dem Gegenstande wird man ohne Zweifel Mittel finden auch aus diesen Verbindungen die Oxydationsproducte darzustellen, und somit die Oxydationsphasen genauer zu bestimmen.

Meine präliminäre Arbeit hat nur den Zweck, die Chemiker namentlich Chemiker unseres Vaterlandes auf diesen Gegenstand aufmerksam zu machen. Manche mögen Gelegenheit haben sich eine bedeutende Quantität der in St. Petersburg angehäuften, bisher unbenutzten Platinrückstände zu Darstellung der Osmiumsäure zu verschaffen, und diese könnten sich

ein ganz besonderes Verdienst erwerben, diesen für die organische Chemie viel versprechenden Gegenstand genauer zu erörtern.

14. ZUR HISTOLOGIE DES NERVENSYSTEMS, VON DR. JOH. MARCUSEN. (Lu le 16 janvier 1852.)

Während meines vi. jährigen Aufenthaltes in Nizza beschäftigte mich vielfach die Untersuchung der Structur des Nervensystems. Besonders hatte ich mir zum Ziel gesetzt, die Endigungsweise der Nerven zu erforschen. Ich hätte die Resultate meiner Arbeit schon im Februar d. J., nach meiner Rückkunft nach St. Petersburg veröffentlicht, (bei meiner Durchreise durch Dorpat zeigte ich meine Zeichnungen meinem hochgeschätzten Freunde Professor Reichert, so wie in St. Petersburg einer, bei meinem hochverehrten Freunde Akademiker von Middendorff versammelten Gesellschaft von Gelehrten) wenn sich nicht damals mir die günstige Aussicht eröffnet hätte, den nächsten Winter wieder am Mittelländischen Meere zubringen zu können; auf diese Weise hoffte ich, durch neue Untersuchungen das Fragmentarische der Ergebnisse meiner früheren zu ergänzen. Wenn ich jetzt, ohne zu letzteren gekommen zu sein, dennoch Folgendes mittheile, so geschieht dieses einestheils, weil ich in diesem Augenblick eine Reise in den Orient vorhabe, schon morgen von hier mit dem Dampfboot nach Alexandrien gehe und eine zeitlang an keine ruhige Arbeit werde denken können, andrentheils aber weil der hochgeschätzte Professor Rudolph Wagner im letzten Sommer in Triest über die Endigungsweise der Nerven beim Zitterrochen Untersuchungen angestellt hat, die zu denselben Resultaten führten, die ich gewonnen hatte. Als ich von des hochgeschätzten Professors Rud. Wagner Reise und von ihrem Zweck, von ihm selber brieflich einiges erfuhr, schrieb ich ihm vor derselben, was ich gefunden hatte, und er ist auch so freundlich gewesen, in der über diesen Gegenstand an die Göttinger gelehrte Societät gerichteten Mittheilung¹⁾, in einer Anmerkung, meines an ihn vor seiner Reise gerichteten Schreibens zu erwähnen, so wie auch, dass eines von seinen Hauptresultaten auch schon von mir gefunden worden war. Abgesehen aber von allem scheint es mir gut, wenn zu gleicher Zeit von mehreren Seiten ein und dasselbe Factum veröffentlicht wird; denn theils gewinnt dasselbe dadurch mehr an Sicherheit; theils zeigt es, wenn es sich um mikroskopische Gegenstände handelt, dass die Mikroskopie doch nicht so unzuverlässig ist, als Manche, die mit dem Mikroskop nur oberflächlich oder gar nicht sich beschäftigen, meinen, sondern dass bei gleichen Objecten, wenn nur die Instrumente sich einigermaassen gleichstehen, von verschied-

enen Beobachtern doch nur Gleiches gesehen wird. Häufig fällt die Deutung des Gesehenen verschieden aus; dieses ist aber nicht den mikroskopischen Beobachtungen, sondern bloss den Mikroskopikern vorzuwerfen.

Ich untersuchte den Zitterrochen, namentlich das Verhalten der Nerven in den elektrischen Organen, und fand folgendes. Die zu den elektrischen Organen tretenden Nerven, theilen sich bald in denselben in Bündel, diese wieder in dünnere, und so fort, bis sich ein Bündel in Fasern auflöst. Die einzelnen Primitivnervenfaser treten unter rechten oder spitzen Winkeln von den Bündeln ab, und theilen sich darauf wieder folgendermaassen. Die durch Doppelcontouren ausgezeichnete Primitivfaser geht so vorwärts; drauf theilt sich selbige in zwei, welche jede für sich wieder Doppelcontouren zeigen. Dass vor der Theilung in der ungetheilten Faser eine schmälere Stelle vorkomme, wie dieses von den meisten Schriftstellern, auch von Rud. Wagner angegeben wurde, finde ich nicht immer, wenn es auch meist der Fall ist. Anführen will ich noch, dass, was mir nur ein paarmal vorgekommen ist, innerhalb der Scheide der Primitiv-Nervenfaser schon eine Theilung eine weite Strecke hindurch sichtbar war, so dass man am centralen Theile eine doppelt-contourirte, einfache Nervenprimitivfaser sah, während am peripherischen Theile in derselben Scheide zwei doppelt-contourirte Primitivfasern neben einander verliefen, welche an der gabeligen Theilungsstelle, unter spitzem Winkel auseinandergingen. Die Theilungen geben nur dichotomisch weiter, wie dieses schon früher von Rud. Wagner, Czermak etc. beschrieben wurde. Die doppelten Contouren verlieren sich, und es sehen dann die von den Theilungsstellen abgehenden Nervenprimitivzweige mehr grau aus; an denselben (wahrscheinlich den Scheiden angehörig) sieht man Kerne auftreten. Die Theilung geht fort; die Kerne hören auf in diesen Zweigen; und man sieht zuletzt sehr dünne, nicht ganz spitz, aber meist verjüngt auslaufende Nervenendigungen. Bei der allerletzten Theilung sah ich mehreremal, statt der dichotomischen Theilung eine dreitheilige. Die letzten Endigungen hören wahrscheinlich da auf, wo man dieses zu sehen glaubt; denn sie sind nicht so dünn, dass wenn sie sich weiter getheilt hätten, man dieses nicht mehr hätte wahrnehmen können, sondern haben noch eine deutliche Breite. Aus dem eben mitgetheilten folgt, dass die Nerven in den elektrischen Organen frei endigen. Wichtig war nur zu erfahren, wie sich die einzelnen von den Primitivfasern abgehenden Zweige verhalten, ob sie nicht mit anderen Primitivfasern anastomosirten, entweder durch directe Verbindungsfasern zwischen zwei Primitivfasern, oder durch Verbindungsfasern zwischen den Zweigen derselben. Hinsichtlich dieser Untersuchung muss ich bemerken, dass trotz der grossen Durchsichtigkeit der zur Beobachtung vorbereiteten Theile des elektrischen Organs, doch selbige viele Schwierigkeiten darbietet, und nur durch Ausdauer überwunden werden kann. Man muss nämlich Faser für Faser von den abgehenden Zweigen bis zu ihren freien Enden verfolgen. Dann findet man, dass sich die einzelnen Primitivfasern, jede für sich,

1) Nachrichten von der G. A. Universität 20 Oct. 1851. No. 14.

so lange theilen, bis die freien Endigungen da sind, dass aber alle diese Theilungen nur auf eine Primitivnervenfaser zu beziehen sind, d. h. dass, so oft sich eine Primitivnervenfaser auch in ihrem weiteren peripherischen Verlauf theilen möge, alle diese Theilungen doch nur ein in sich abgeschlossenes Ganzes bilden; dass also das wichtige Gesetz der Isolation der Nervenprimitivfasern, das scheinbar eine Zeit lang durch die mehr und mehr verbreitete Annahme von Schlingenbildung in den Endigungen erschüttert wurde, sich doch (wenigstens in den elektrischen Organen) bewährt.

So deutlich ich im elektrischen Organ die Nervenendigung gesehen habe, so wenig habe ich sie anderwärts finden können. So habe ich in der Ausbreitung des Hörnerven Schlingen gesehen; ebenso in der Ausbreitung der Nerven in den von Leydig zuerst beschriebenen in den sogenannten Schleimkanälen der Fische liegenden Nervenkörpern²⁾, wo ich Nerven sich theilen, in die Höhe steigen und in Schlingen wieder zurückkehren sah. Manchmal schien es mir, als wenn ich von den Umbiegungs-Schlingen noch scheinbar frei endigende Zweige aufsteigen sah. Wenn ich nicht irre, hat Leydig dieses auch schon angegeben.

In der Harnblase und Kloake der Frösche fand ich die

2) Die von Leydig mitgetheilten Facts waren mir schon vor ein paar Jahren theilweise bekannt. Beim Skelettiren eines Fischkopfes (*Macrourus*) fielen sowohl Reichert als mir diese Bildungen auf. Auf Reicherts Aufforderung untersuchte ich sie genauer, konnte aber das Mikroskopische nicht an dem in Weingeist lang gelegenen Exemplar studiren. Damals fand ich aber, dass in jedes Körperchen ein Ast vom Trigeminus ging, dort endigte und dass auf diese Weise alle die einzelnen Körperchen wie Trauben an einzelnen Stielen (von den Nervenfasern gebildet) hingen. Damals wusste ich diesen Körpern nichts anderes an die Seite zu setzen, als etwa die von Savi beim Zitterrochen entdeckten Corps nerveux und die Pacinischen Körper; vielleicht gehörten auch hierher die von Quatrefages bei *Branchiostoma* gefundenen Nervenanschwellungen an den peripherischen Enden der Nerven. Der hochverehrte Herr Akademiker v. Baer empfahl mir, als ich ihm meine Zeichnungen vorzeigte, und er daraus ersah, dass alle diese Körperchen in Knochenvertiefungen an den Gesichtsknochen lagen, doch auch den Kaulbarsch zu untersuchen, der ähnliche Knochenhöhlen am Kopfe enthalte; vielleicht, meinte er, fänden sich bei ihm ähnliche Körperchen, und man könnte dann frisch diesen Gegenstand untersuchen. Ich versäumte damals diesem Rathe zu folgen. Erst im September vorigen Jahres konnte ich am mittelländischen Meere *Lepidoleprus* frisch drauf untersuchen. Später habe ich diese Körper noch bei mehreren anderen Fischen untersucht, und muss alles bestätigen, was Leydig mitgetheilt hat. Ich erlaube mir nur folgende Notiz hinzuzufügen. Das Nervenbündel, wenn es in die Körperchen eintritt, geht der Art aus einander, dass die einzelnen Primitivfasern sich kreuzen, so dass die rechts liegenden nach links, die links liegenden nach rechts abgehen, nur die in der Mitte gelegenen grad in die Höhe steigen. Beim Kaulbarsch liegt das Nervenknöpfchen allein in dem sogenannten Schleimkanal; der zum Nervenknöpfchen gehörige Nerv liegt in einer Knochenrinne. Dadurch ist das Nervenknöpfchen unbeweglich. Bei *Lepidoleprus* hingegen tritt das zum Nervenknöpfchen gehende Stämmchen frei in den Schleimkanal, so dass Nervenknöpfchen mit Nerven, ohne Mühe aufgehoben werden können.

schönsten Theilungen der Nervenprimitivfasern, aber es ging mir, wie Czermak mit der Haut: ich habe keine Endigungen sehen können, sondern die Theilungen gingen fort, ohne dass ich sie verfolgen konnte. So blieben denn von allen Untersuchungen bei Wirbelthieren nur noch die freien Endigungen in den Muskeln, die Reichert beim Frosch, Rud. Wagner beim Zitterrochen gefunden haben.

Bei wirbellosen Thieren hatte ich auch auf diesen Punkt meine Aufmerksamkeit gerichtet, muss aber gestehen, dass ich wenig Mittheilungswerthes fand. Um so mehr freut es mich, dass Leydig diese Frage durch ein paar Mittheilungen, die ich vor ein paar Tagen in dem neuesten Heft der Köllicher-Sieboldschen Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie III, 3. las, weiter zu fördern versucht hat. Er fand nämlich bei *Branchipus*, wo er die peripherischen Nerven in den Antennen sehr weit verfolgen konnte, dass die Primitivnervenfaser spindelförmig anschwellen, und jede von ihnen dann einen Kern mit einem Kernkörperchen aufnimmt. Weiterhin stießen die Fibrillen wieder auf spindelförmige, scharf contourirte Zellen, von denen es ihm schien, als wenn diese, je eine mit einer Nervenvibrille zusammenhing. In diesem Falle müsste dann gesagt werden, dass die Fibrillen des Antennen-nerven an ihrem peripherischen Ende zweimal zu Ganglienkugeln anschwellen. Von den Hautnerven der *Carinaria mediterranea* giebt er aber an: 1) dass sie sich theilen, wobei sie fortwährend feiner und feiner werden, und die Aeste schliesslich ein Endnetz zu bilden scheinen; 2) dass sie in ihrem terminalen Laufe zahlreiche Ganglienkugeln in sich aufnehmen. Leydig glaubt nun nach diesen Beobachtungen, dass man sich der Vermuthung hingeben könne, dass Annahme von Ganglienkugeln in die während des peripherischen Verlaufes sich verzweigenden Nervenfasern ein allgemeiner Character der positiven Nerven sei.

Wie ich in meinem Aufsätze über die Cloake und Harnblase der Frösche mittheilte, fand ich Ganglienkugeln in den Nerven bloss bis zu den Stellen, wo die Primitivnervenfaser selbst in feinere Primitiv-Nerven-Theilungs-Zweigelchen sich theilt. Leydig hat aber, nach dem oben angeführten, weiter, nämlich in den Theilungen selber Ganglienkugeln gefunden. Was ist aber eine Nervenprimitivfaser bei wirbellosen Thieren? Nimmt man die höher organisirten Crustaceen, Anneliden, Cephalopoden, Gasteropoden etc. aus, so ist es die Frage, ob bei den übrigen wirbellosen Thieren wirklich von Nervenprimitivfasern gesprochen werden kann? d. h. von deutlich unterscheidbaren, scharf begränzten Elementartheilen, welche zu mehreren vereinigt, das darstellten, was wir bei Wirbelthieren Nervenprimitivbündel nennen. Bei den höher organisirten, wirbellosen Thieren ist es keinem Zweifel unterworfen, dass sie Nervenprimitivfasern zeigen; so kennt ein Jeder die breiteren oder schmälern glatten, mit länglichen Kernen besetzten Primitivfasern der Nerven des Krebses; ebenso beim Blutegel; bei Cephalopoden etc. Indess fehlt diesen Primitivnervenfaser etwas Charakteristisches. Ich wüsste wenigstens nichts, was ihnen besonders zukäme, und sie von anderen

Gebilden unterschiede. Es fehlt 1. die doppelte Contour, der eigenthümliche Glanz, der die Nervenprimitivröhren höherer Wirbelthiere auszeichnet; ihr Inhalt gerinnt nicht, wie bei letzteren; chemische Reagentien bewirken in ihnen keine Veränderungen, wenn man nicht etwa ein Durchsichtigerwerden durch Zusatz von Essigsäure und stärkeres Hervortreten von kernartigen Bildungen dahin rechnen will; was aber doch sonst auch dem gewöhnlichen Bindegewebe zukommt, und wahrscheinlich hier auch nur auf die Nervenscheide zu beziehen ist.

Der Inhalt der Primitivnerventröhren bei den Wirbellosen zeigt sich durchsichtig-grau, etwas granulirt, ähnlich etwa dem Inhalt der letzten Theilungen der Primitivnervenfaser höherer Wirbelthiere. Die Primitivnervenfaser der wirbellosen Thiere sind Gebilde, welche nur dann als solche erkannt werden, wenn man sie aus Theilen nimmt, welche mit den Nervencentren zusammenhängen. Nun aber giebt es unter den wirbellosen Thieren solche, bei denen man wohl Nervencentra findet, von denen Nerven abgehen, aber in letzteren kann man weder Primitivröhren, noch Bündel unterscheiden. Hier liegt, wie es scheint, eine durchsichtige, graue, wenig granulirte Masse, in breiteren oder schmälern Röhren, wie z. B. in den Nerven der Salpen; hierher gehören auch einige Gastropoden, wie *Planorbis*, *Paludina*. Ich möchte auch dahin die Nerven der parasitischen Crustaceen rechnen, und freue mich in dieser Hinsicht, bei Leydig, einem vorsichtigen, ausgezeichneten Beobachter, auf eine Stelle zu stossen, welche für meine Ansicht spricht. Er spricht nämlich a. a. O. von Primitivnerventröhren bei *Branchipus*, ist aber so wenig sicher über die wahre Natur derselben, dass er selbst in Parenthese (Nervenzündel?) hinzufügt. Weiter äussert er sich noch dahin, dass er über eins in dieser Sache nicht klar ist, nämlich, ob die angeschwollene Nervenstelle nur einer Primitivfaser entspricht, oder, was schon wegen der Dicke wahrscheinlicher ist, einen ganzen Nervenzündel; auch sieht man die Nerven zwischen der Anschwellung und dem Zellenlager der Borste öfter noch wie zerspalten, was ebenfalls der letzteren Ansicht günstig ist. Leydig meint nun, diese Unsicherheit würde erst verschwinden, wenn man über die Natur der Nervenzündeln niederer Thiere bessere Kenntniss besitzen wird, als es gegenwärtig der Fall ist. Aber, wenn die Ganglienkugeln in den oben angeführten Fällen von Leydig nicht in den Theilungen der Primitivnervenfaser liegen, und hier vielmehr Bündel sind, so sind diese Stellen bloss mikroskopische Ganglien, wenn auch bloss mit einer Ganglienkugel versehen.

Uebrigens haben Leuckart und Frey (Beiträge p. 39) bei *Cydis* auch keine Nervenfaser unterscheiden können.

Wir sind gewohnt nach dem Vorbilde der Wirbelthiere, auch bei wirbellosen Thieren als Elemente des Nervensystems (falls ein solches deutlich zu erkennen ist), Ganglienkugeln und Primitivröhren überall anzunehmen. Bei Wirbellosen geht man aber wohl zu weit, wenn man diese Annahme als eine allgemeine hinstellt, denn wie ich oben bemerkte, zeigen sich

bei einigen die Nervenprimitivfasern entweder so undeutlich, dass man sie nicht unterscheiden kann, oder sie fehlen vielleicht wirklich. Ein Gleiches gilt aber auch von den Ganglienkugeln. Natürlich bezieht sich dieses nicht auf die höher organisirten Wirbellosen; aber wir finden, dass in derselben Ordnung bei höher entwickelten sowohl Ganglienkugeln, als Primitivnervenfaser deutlich unterscheidbar sind, während bei den niedrigeren Thieren derselben Ordnung dieses nicht der Fall ist. So führen Leuckart und Frey von den Nemertinen an, dass sie bei ihnen keine deutlichen Ganglienkugeln gefunden haben, und bemerken in einer Anmerkung, dass selbige auch bei vielen andern wirbellosen Thieren noch nicht aufgefunden wurden. So bemerkt Siebold von den Najaden, dass trotz der grossen Ganglien, die sie besitzen, man doch in denselben nur sehr helle, kleine Blasen sehe, die sich nicht isoliren lassen, weder durch chemische Mittel noch durch Druck. Von den Salpen muss ich dasselbe berichten. Man kann durch kein Mittel, in den grossen Ganglien derselben, etwas isoliren, was Ganglienkugeln ähnlich wäre; es scheint zwar, als wenn in dem Ganglion viele verhältnissmässig sehr kleine Kügelchen vorkommen, aber diese können Kerne in dem das ganze Ganglion umhüllenden Bindegewebe sein, und sind auch wahrscheinlich nichts anderes.

Steigen wir noch tiefer in der Reihe der Thierwelt hinab, so kommen wir auf Thiere, wo trotz deutlicher Nerven keine Ganglien gefunden worden sind, nämlich bei den Echinodermen, und wo wie es scheint, die Nerven mehr hohle Röhren mit einem besondern Inhalt sind, so dass sie ähnlich wie ein Gefässsystem, ein hohles Röhrensystem darstellen; so glaube ich wenigstens, lautet eine Mittheilung Joh. Müller's (mir ist das Heft des Archivs nicht zur Hand, in welchem diese Mittheilung steht). Wäre etwa wirklich bei den wirbellosen Thieren die Stufenreihe hinsichtlich der Ausbildung des Nervensystems der Art, dass die Sonderung nur Schritt für Schritt aufträte, und die Bildung der Primitivnervenfaser und mit ihr die Isolation der Wirkung erst bei höherer Ausbildung aufträte? Fernere Untersuchungen werden allein im Stande sein, diese Frage, die von so grosser Bedeutung ist, zu lösen.

Triest, den 26 December 1851.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

Promotions. MM. Kupffer et Bouniakovsky ont été promus au rang de conseiller d'état actuel; M. Ruprecht à celui de conseiller de cour.

Décorations. M. Brandt a été nommé chevalier de l'ordre de Ste.-Anne de seconde classe, avec la couronne impériale. — M. Struve a été décoré de l'ordre de la couronne de fer d'Autriche de seconde classe; M. Jacobi, de la croix d'officier de la légion d'honneur de France; et M. Fuss, de la croix de commandeur de l'ordre de l'Etoile polaire de Suède.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 15. *Remarques sur l'équivalent mécanique de la chaleur.* KUPFFER. 16. *Sur une espèce minérale remarquable de la Russie centrale.* CLAUS. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

NOTES.

15. BEMERKUNGEN ÜBER DAS MECHANISCHE ÄQUIVALENT DER WÄRME, VON A. F. KUPFFER.
(Lu le 5 décembre 1851).

Wenn man einen an seinem oberen Ende befestigten senkrechten Drath an seinem untern Ende mit einem Gewicht beschwert, so dehnt er sich um eine gewisse Grösse aus. Man denke sich z. B. einen Drath, dessen Länge und Radius (ich setze voraus, dass sein Querschnitt ein Kreis sei) der Einheit gleich sind, von der Gewichtseinheit ausgedehnt, und nenne die Ausdehnung, die er dadurch erleidet, δ ; wir wollen diese Grösse die elastische Constante nennen.

Wenn man denselben Drath vom Frierpunkt des Wassers bis zu seinem Kochpunkt erhitzt, so erleidet er auch eine Ausdehnung, die wir mit α bezeichnen wollen.

Die Wärmemenge, die diese Ausdehnung hervorbringt, lässt sich nur vergleichungsweise bestimmen; man kann sich einen Wassercylinder denken, dessen Höhe und Radius bei 0° ebenfalls der Einheit gleich sind, und die Wärmemenge, die diesem Cylinder mitgetheilt werden muss, um ihn von 0° bis 100° zu erwärmen, der Einheit gleich setzen. Alsdann ist

$$m \cdot S$$

die Wärmemenge, die dazu nöthig ist, um den oben genannten Drath von 0° bis 100° zu erhitzen: hier bedeutet m die spec. Wärme des Metalls, aus dem der Drath gemacht ist und S sein specifisches Gewicht auf Wasser bezogen.

Da nun die Ausdehnungen, die ein Drath erleidet, den angewandten Kräften proportional sind, so sieht man gleich, dass die Werthe von α und δ uns eine Vergleichung der ausdehnenden Kraft der Wärme mit der dehnenden Kraft eines Gewichts darbieten, oder mit andern Worten, dass jene Werthe uns ein Mittel an die Hand geben, das mechanische Aequivalent der Wärme zu bestimmen. Man muss hier nicht vergessen, dass die Wärme gleichmässig nach allen Seiten wirkt, wie ein Druck: nun hat aber Poisson gezeigt, dass ein Gewicht, welches einen Drath um δ ausdehnt, als nach allen Seiten gleichmässiger Druck angewandt, eine lineäre Ausdehnung von $\frac{1}{2}\delta$ hervorbringen würde. Wir haben also

$$\frac{2\alpha}{\delta}$$

als das Verhältniss der mechanischen Wirkung der bezeichneten Wärmemenge zur mechanischen Wirkung eines Pfundes anzusehen. Um dieses Verhältniss in Zahlen auszudrücken, darf man nur für irgend eine Substanz die elastische Constante, den specifischen Wärmestoff und das specifische Gewicht, so wie auch ihre Ausdehnung durch die Wärme kennen.

In einer Abhandlung, die sich in den Denkschriften der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften¹⁾ abgedruckt findet, habe ich die elastischen Constanten mehrerer Metalle bestimmt, aus der Schwingungsdauer 10 Fuss langer und eine Linie dicker Dräthe, die an ihrem oberen Ende befestigt

1) Mémoires VI Série. Sc. math. et phys. T. V p. 233—302.

waren, an ihrem untern aber einen mit Gewichten beschwerten horizontalen Hebel trugen, dessen Trägheitsmoment bekannt war. Diese Methode, die eine grosse Genauigkeit zulässt, gab mir folgende elastische Constanten (δ), denen ich die specifischen Gewichte (S) der angewandten Dräthe hinzufüge:

	δ	S
Eisendrath	0,00000001110	7,5537
Messingdrath	2139	8,4760
Platindrath	1269	20,9624
Silberdrath	2854	10,4845

Dieselben Metalle haben folgende specifische Wärmestoffe (m) und Ausdehnungen durch die Wärme (a)

	spec. Wärmestoffe m	Ausdehnung von 0° — 100° C. a
Eisen	0,11379	0,001182
Messing	0,09391	0,001878
Platin	0,03243	0,0008842
Silber	0,05701	0,001910

Alle diese Werthe müssen der Gleichung

$$c.m.S.\frac{1}{2}\delta = a$$

entsprechen, in welcher c eben das mechanische Aequivalent der Wärme bedeutet, welche dazu nöthig ist, um die Temperatur des oft bezeichneten Cylinders von Wasser vom Frierpunkt bis zum Kochpunkt zu erheben; oder den Druck, in Pfunde ausgedrückt, den diese Wärmemenge ausübt.

Setzt man die obigen Werthe in die obige Gleichung, so erhält man:

für den Eisendrath	$c = 247800$
für den Messingdrath	$c = 220600$
für den Platindrath	$c = 205050$
für den Silberdrath	$c = 223900$
Mittel	$c = 224325$
dessen log.	$= 5,35088$

Wenn man mit diesem Werthe von c die Ausdehnungen der Metalle durch die Wärme berechnet, so erhält man

	a berechnet	a beobachtet
für Eisen	0,001070	0,001182
für Messing	0,001909	0,001878
für Platin	0,000968	0,000884
für Silber	0,001918	0,001910

Eine genauere Uebereinstimmung war nicht zu erwarten, bei Grössen, die von so verschiedenen Beobachtern und an so verschiedenen Individuen bestimmt worden sind, und auf welche der jedesmalige durch ihre Bearbeitung herbeigeführte Zustand der Metalle einen gewiss nicht unbedeutenden Einfluss ausübt. Ich bin eben damit beschäftigt, zwei der in Frage stehenden Grössen, nämlich erst die elastische Constante und dann die Ausdehnung durch die Wärme, an denselben Dräthen zu bestimmen, und hoffe dann erst zu genaueren Resultaten zu gelangen.

Der Druck von 224325 russischen Pfunden wirkt auf die Oberfläche von π Quadratzollen, man hat also für 1 Quadratzoll

$$71441 \text{ Pfund}$$

oder mehr als 4327 Atmosphären.

Das mechanische Aequivalent der Wärme kann auch auf eine andere Art ausgedrückt werden.

Der oben angeführte Metallcylinder wird durch die Schwerkraft eines Pfundes um die Grösse δ ausgedehnt; das Gewicht $p = \frac{1}{\delta}$ würde ihn also um 1 Zoll verlängern; man kann also die elastische Kraft des Cylinders damit bezeichnen, dass man sagt, sie hebe das Gewicht p um einen Zoll in die Höhe; denn sie hält der Kraft p , die um 1 Zoll herabgesunken ist, das Gleichgewicht.

Erhitzt man denselben Cylinder um 100° C., so dehnt er sich um die Grösse a aus: nach der obigen Hypothese würde er sich um die Grösse $2a$ ausdehnen, wenn die Wärme nur in einer Richtung wirkte, wie das Gewicht p ; die Wärmemenge, die diese Ausdehnung hervorbringt, ist $w.m.S$, wenn wir die Wärmemenge, die dazu gehört, um einen Cylinder Wasser von einer Höhe = Radius = 1 vom Frierpunkt bis zum Kochpunkt zu erhitzen, mit w bezeichnen.

Hieraus folgt, dass

$$\frac{w.m.S}{2a}$$

die Wärmemenge ist, die eine Ausdehnung von 1 Zoll hervorbringen würde; oder da die Kräfte, die gleiche Wirkung hervorbringen, gleich sein müssen, so ist

$$p = \frac{w.m.S}{2a}$$

Wir haben aber auch

$$p = \frac{1}{\delta} \text{ und } \frac{m.S\delta}{2a} = c, \text{ also } w = c.$$

Die Menge Wärme, die dazu nöthig ist, um einen Wassercylinder, dessen Höhe = Radius = 1 ist, vom Frierpunkt bis zum Kochpunkt zu erhitzen, ist also fähig 224325 russische Pfunde auf 1 Zoll Höhe zu erheben.

Ein Wassercylinder, dessen Höhe = Radius = 1 ist, wiegt 0,1134 eines englischen Pfundes (bei der Temperatur der grössten Dichtigkeit); die Anzahl der Fahrenheit'schen Grade, die zwischen dem Frier- und Kochpunkt enthalten sind, ist 180, und 1 russisches Pfund = 0,9028 des engl. Pfundes; man hat also

$$\frac{c.0,9028}{0,1134.180} = 9921$$

für die Anzahl englischer Pfunde, welche die Wärme, welche dazu nöthig ist, um 1 engl. Pfund Wasser vom Frierpunkt bis zum Kochpunkt zu erhitzen, auf die Höhe von 1 Zoll zu erheben im Stande ist.

Joule fand durch Versuche über die Wärme, die durch Reibung entsteht

10680.

Durch Versuche über die Wärme, die bei Compression der Luft entwickelt wird, fand er

9876 und 9540.

Alle diese Zahlen weichen nicht sehr von einander ab.

Aus dem Verhältniss des Meters zum englischen oder russischen Zoll, und des Kilogramms zum russischen Pfund findet man leicht, dass die Wärme, die dazu nöthig ist, um 1 Kilogramm Wasser von 0° bis 1° zu erwärmen, eine Kraft ausübt, welche hinreichend ist, um 453 Kilogramm auf die Höhe von 1^m zu heben.

16. UEBER EINE MERKWÜRDIGE STEINART DES MITTLEREN RUSSLANDS; VON DR. C. CLAU. (Lu le 19 décembre 1851.)

Ungefähr vor einem Jahre erhielt ich von Hrn. Dr. Gutzeit aus Kursk eine Sendung Steinarten aus der dasigen Kreideformation mit der Bitte, diese Steine zu analysiren und ihm die Resultate der Analysen, welche er zu seinen geognostischen Forschungen nöthig habe, mitzuthellen. Er machte mich besonders auf einen braunen Sandstein aufmerksam, welcher in Schichten unter dem Kalkmergel in einem bedeutenden Sandlager zugleich mit fossilen Knochen und Geschieben eines eigenthümlichen Eisenerzes vorkommt. In einer interessanten Brochüre des Ingenieur-Hauptmanns V. Курпиапов (Геологическое обозрѣніе пространства между Орломъ и Курскомъ, статья I, aus einzelnen Aufsätzen desselben, welche in den Kurskischen Gouvernements-Zeitungen abgedruckt worden, zusammengestellt. Неопзн. часть Курскихъ Губернскихъ Вѣдомостей 1850. No. 6, 7, 8, 9, 11, 12) findet man die geognostischen Verhältnisse dieses Gouvernements, zugleich mit diesem Steine, den er eisenhaltigen Sandstein (железистый песчаникъ) nennt, sehr genau beschrieben. Dieser Stein, welcher zu Strassenpflaster und Fundamenten für Gebäude benutzt wird, und den die Steinarbeiter самородъ, черныи камень nennen, bildet Schichten von verschiedener, doch geringer Mächtigkeit, von einigen Zollen bis zu 1½ Fuss Dicke. Die obere Fläche ist glatt, mit mehr oder weniger trauben- oder nierenförmigen Erhabenheiten; bei einigen Exemplaren besteht sie aus einer dichteren, sehr dünnen, ablösaren, mit Regenbogen-Farben schillernden Schicht von Perlmutterglanz, während die untere Fläche mehr uneben und weniger glatt ist, und sehr oft in mergelförmige Fortsätze ausläuft, so dass man auf den ersten Blick sich überzeugen kann, dass das Gestein sich aus einer Auflösung stalaktitartig gebildet haben muss. Seine Farbe ist nicht constant, grau, bräunlich grau, braun, und schwarzbraun. Er ist ziemlich hart und zeigt eine sandig-körnige Bruchfläche. Beim Reiben

nimmt er einen unverkennbaren, dem Petroleum ähnlichen Geruch an, der sich beim Auflösen in Säuren besonders stark entwickelt. Zerrieben giebt er ein hellgelblich-graues Pulver, welches sich beim Erhitzen in verschlossenen Gefässen erst schwarz, dann aber, beim Glühen an der Luft, wieder weiss brennt. Die Gegenwart organischer Beimengung ist unverkennbar.

Erst während der diesjährigen Sommerferien konnte ich Zeit gewinnen, mich mit der chemischen Analyse der interessantesten Gegenstände der Sendung zu beschäftigen, und jetzt erlaube ich mir die Resultate meiner Untersuchungen, welche mir nicht ganz unbeachtenswerth zu sein scheinen, der Akademie vorzulegen.

Um eine richtige Vorstellung von der Zusammensetzung dieses Minerals zu gewinnen, darf man es nicht in Pulverform der Analyse unterwerfen, sondern muss kleinere Stücke unpulverisirt in Arbeit nehmen. Beim Uebergiessen mit Salzsäure wird der Stein unter Entwicklung von Kohlensäure in zwei Theile zerlegt. Erstens in einen nahe an 50 % betragenden unlöslichen Antheil, welcher aus zwei Substanzen besteht, nämlich aus einem weissen Quarzsande, der sich als schwererer Körper am Boden des Gefässes ansammelt, und aus einem leichteren, etwas flockigen braunen Niederschlage, welcher den Sand als eine geringe Schicht überdeckt, sich leicht abschlämmen lässt, und das Färbende des Steins enthält. Der Quarzsand wurde nicht weiter untersucht, sondern nur der braune Niederschlag einer weiteren Prüfung unterworfen. Die Menge desselben war gering und betrug nur einige Prozente des Steins. Er bestand grösstentheils aus den feineren Theilen des Sandes, gemischt mit etwas phosphorsaurem Eisenoxyde und Kalkerde, einer schwarzbraunen kohlenartigen, in Alkalien nicht löslichen Substanz, und aus einem huminartigen Körper, welcher in Alkalien löslich und durch Säuren aus dieser Lösung in Flocken fällbar war. In diesem Niederschlage befand sich die nach Petroleum riechende Substanz. Zweitens in dem, in Salzsäure löslichen Antheil, welcher in dieser Lösung eine durchsichtige gelblich gefärbte Flüssigkeit darstellte, in der Schwefelammonium und Blutlaugensalz die Gegenwart des Eisenoxydes anzeigten. Aetzammoniak jedoch gab, während die Flüssigkeit farblos wurde, einen vollkommen weissen, etwas schleimigen Niederschlag, der 33 bis 35 % vom Steine betrug. Obige Reaction liess die Gegenwart von Phosphorsäure voraussetzen, daher wurde denn auch dieser Niederschlag einer besonderen Untersuchung unterworfen und erkannt, dass er grösstentheils aus phosphorsaurem Kalke, mit Antheilen von phosphorsaurem Eisenoxyde, phosphorsaurer Magnesia und einer namhaften Menge von Fluorcalcium (bis 5 % des Steins) bestand. Nachdem die phosphorsauren Oxyde mit dem Fluorcalcium durch Ammoniak aus der Lösung entfernt worden waren, konnte durch oxalsaures Ammoniak noch eine namhafte Menge Kalk gefällt werden, und phosphorsaures Natron mit Ammoniak zeigten hierauf noch Spuren von Magnesia an. Neben diesen eben angeführten Bestandtheilen enthält die Lösung noch geringe An-

theile von Kali und Natron, welche in einer besonderen Probe auf übliche Weise erkannt wurden.

Eine filtrirte Auflösung des Steins in reiner Salpetersäure zeigte, mit Barytsalzen geprüft, die Gegenwart von sehr weniger Schwefelsäure, mit Silbersalzen eine geringe Spur von Chlor an.

Wurde der gepulverte Stein in einem Platinschälchen mit concentrirter Schwefelsäure übergossen und dann erwärmt, so entwickelte sich ein stark ätzender, saurer Dampf, der aber das Glas nicht ätzte. Wurden die Versuche in einem Glaskölbchen angestellt, und die Dämpfe hierauf durch eine Glasröhre in Wasser geleitet, so schied sich in dem als Vorlage gebrauchten Probiergläschen sehr viel Kieselsäure ab, welche die ganze Wassermenge geleeartig gestehen machte. Es war also verhältnissmässig viel Fluor vorhanden.

Ueber den Gang der quantitativen Analyse theile ich nur Folgendes mit:

Die Kohlensäure wurde aus dem Verluste bestimmt, welchen das Mineral beim Behandeln mit Salzsäure in dem von Fresenius beschriebenen, zweckmässigen Apparate erleidet. Stellt man den Versuch bei gewöhnlicher Temperatur an, so entwickelt sich mit der Kohlensäure keine Spur von Kieselsäure.

Das Fluor wurde ebenfalls aus dem Gewichtsverluste bestimmt, den der aus der Lösung des Steins durch Ammoniak gefällte Niederschlag erleidet, wenn man ihn nach dem Glühen und Wägen mit Schwefelsäure längere Zeit erhitzt, hierauf die Salzmasse in salzsäurehaltigem Wasser löst, abermals durch Ammoniak füllt, und sein Gewicht bestimmt. Zur Controle wurde der in der Lösung zurückgebliebene Kalk bestimmt und seine Menge auf Fluorcalcium berechnet. Beide Bestimmungen gaben übereinstimmende Resultate.

Die Phosphorsäure bestimmte ich in dem aus der Lösung des Steins durch Ammoniak erhaltenen Niederschlage, der alle Phosphorsäure enthält, da noch Kalk in der Lösung bleibt. Dieser Niederschlag wurde in Salzsäure gelöst, mit der gehörigen Menge Eisenchlorid gemischt, möglichst genau mit Ammoniak gesättigt und dann mit essigsäurem Natron erhitzt. Das hierbei erhaltene basisch-phosphorsaure Eisenoxyd wurde hierauf in Salzsäure gelöst, Weinsäure hinzugegeben, mit Ammoniak übersättigt und zuletzt die Phosphorsäure durch Chlor-Magnesium als phosphorsaures Magnesia-Ammoniak gefällt.

Das Eisenoxyd wurde ebenfalls aus dem Niederschlage der phosphorsauren Salze dadurch erhalten, dass derselbe mit Essigsäure digerirt wurde, und man den unlöslichen Theil, das phosphorsaure Eisenoxyd, in Salzsäure löste, Weinsäure und Ammoniak hinzuthat und mit Schwefelammonium fällte. Das erhaltene Schwefeleisen wurde zu Eisenoxyd oxydirt und durch Ammoniak gefällt.

Die Alkalien wurden nach Beseitigung aller übrigen Basen durch Barytwasser auf die gewöhnliche Weise bestimmt. Die Menge der organischen Substanzen zeigte ein Glühversuch

des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes durch den Verlust an.

Mehrere Analysen des Steins gaben folgende Zahlen als Mittelwerthe:

Unlöslicher Rückstand; Kieselsand mit 1 % organischer Substanz und Spuren von phosphors. Kalkerde und Eisenoxyd		50,00
Löslicher Antheil	Kohlensäure	3,45
	Phosphorsäure	13,60
	Kieselsäure	0,65
	Schwefelsäure	0,80
	Chlor	Spur.
	Fluor	2,40
	Kalkerde	21,00
	Calcium (an Fluor gebunden) . . .	2,58
	Magnesia	0,65
	Eisenoxyd	2,20
	Kali und Natron	1,75

Zusammensetzung des Steins.

Sand und organische Substanz	50,00
Phosphorsaure Kalkerde . . .	29,60
Kohlensaure Kalkerde	7,87
Schwefelsaure Kalkerde . . .	1,38
Fluorcalcium	5,01
Kieselerde	0,65
Magnesia	0,65
Eisenoxyd	2,20 *)
Kali und Natron	1,75
	99,11
Verlust	0,89

Diese ungewöhnliche Zusammensetzung veranlasste mich sogleich die Analyse eines fossilen Knochenstücks, das sich in der Sendung vorfand, vorzunehmen. Der Knochen löste sich fast vollständig unter starker Entwicklung von Kohlensäure in Salzsäure auf, und hinterliess nur 1 % einer bräunlichen Substanz, welche aus Sand und einem organischen Verwesungsproducte bestand. Die Lösung enthielt ebenfalls eine geringe Menge organischer Stoffe; sie war vollkommen

*) Obgleich man bei der Analyse des Eisenoxyd als phosphorsaures Salz erhält, so trage ich doch Bedenken, dasselbe als solches im Steine anzunehmen. Berechnet man nämlich das Eisenoxyd als phosphorsaures Salz, so deckt die erhaltene Quantität der Säuren nicht die Menge der Basen, und dieser Umstand zeigt sich in allen einzelnen Analysen, auch in der der fossilen Knochen. Es müsste also Aetzkalk im Fossil vorhanden sein, was nicht angenommen werden darf. Bringt man aber das Eisenoxyd als solches in Rechnung, so wird die ganze Menge des Kalks durch die Säuren vollkommen neutralisirt, und es bleibt nur ein Verlust zur Deckung der geringen Menge Magnesia und Alkalien übrig, der zwar nicht durch die sehr geringe Menge des nicht bestimmten Chlors gedeckt wird, und daher in den unvermeidlichen Fehlern der Analysen seinen Grund hat.

klar, etwas gelb gefärbt und verhielt sich gegen Reagentien ganz so, wie der lösliche Theil des Steins. Dass in der Lösung eine organische Substanz vorhanden war, liess sich daraus entnehmen, dass sie sich beim Eintrocknen und Erhitzen schwärzte und dass ein anderes Probestück des Knochens, in Salpetersäure gelöst, keine klare, sondern trübe Flüssigkeit bildete, aus der sich eine nicht ganz unbedeutende Menge eines flockigen, tiefgelben Niederschlages absetzte, der ohne Zweifel ein Zersetzungsproduct der in Salzsäure löslichen Substanz war.

Die Analyse des fossilen Knochens ergab in 100 Theilen folgende Bestandtheile:

Kieselsand und organische Substanz . .	1,00
Kohlensäure	5,80
Phosphorsäure	28,25
Schwefelsäure	1,20
Fluor	5,99
Chlor	Spur.
Kalk	44,70
Calcium (an Fluor gebunden)	6,37
Eisenoxyd	3,43
Magnesia	1,21
Natron	1,75

96,70

Verlust an Wasser u. organ. Stoffen 3,30

Berechnung der Zusammensetzung in 100 Theilen.

Kieselsand und organische Substanz . .	1,00
Phosphorsaure Kalkerde	61,55
Kohlensaure Kalkerde	13,35
Schwefelsaure Kalkerde	2,05
Fluorcalcium	12,36
Eisenoxyd	3,43
Magnesia	1,21
Natron	1,75
Chlor	Spur.

96,70

Verlust . . 3,30

Berechnung der Zusammensetzung des löslichen
Theiles des Steins auf 100 Theile.

Kieselerde	1,30
Phosphorsaure Kalkerde	59,20
Kohlensaure Kalkerde	15,74
Schwefelsaure Kalkerde	2,76
Fluorcalcium	10,02
Magnesia	1,30
Eisenoxyd	4,40
Natron und Kali	3,50
Chlor	Spur.

Vergleicht man die Analysen der fossilen Knochen mit denen des löslichen Theiles unseres Steins, so sieht man, dass

sie nur um ein Geringes mehr differiren, als zwei gute Analysen eines und desselben Minerals. Es unterliegt also fast keinem Zweifel, dass dieser Stein sich aus fossilen Knochen gebildet habe, deren Reste noch gegenwärtig in seiner Nachbarschaft vorkommen. Mit grosser Wahrscheinlichkeit kann man daher annehmen, dass eine Auflösung der Knochenerde in kohlensaurem Wasser in den Sand hineingedrungen sei, und beim Verdunsten nach und nach das Cement gebildet habe, das den Sand zum Steine erhärtete. Diese Ansicht wird noch durch das Verhalten des Steins zu Säuren auf eine in die Augen springende Weise unterstützt. Sehr merkwürdig ist es, dass dieses Gestein keine beschränkte, sondern eine bedeutende Verbreitung hat, und sich, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, auf einem Flächenraum von 800 Werst ausdehnt.

Als ich meine Untersuchung über diesen Gegenstand fast beendigt hatte, erhielt ich von Herrn Gutzeit einen Brief, in welchem er mich abermals ersuchte, meine ganze Aufmerksamkeit dem besagten Steine zuzuwenden, weil durch eine Abhandlung des Grafen Keyserling sein Interesse noch mehr angeregt sei. In dieser Abhandlung, welche ich nur durch die Mittheilungen des Herrn Gutzeit kenne, spricht der Graf von einem merkwürdigen Gesteine, welches im Gouvernement Woronesh am Ufer der Woduga vorkommt, und mit demjenigen, welches im Osten und Norden des Gouvernements Kursk angetroffen wird, grosse Aehnlichkeit haben soll, vielleicht dieselbe Bildung ist. Die Analyse dieses Gesteins aus Woronesh ist von Herrn Chodnew in Charkow ausgeführt, und hat folgende Resultate gegeben.

100 Theile enthalten nach der Analyse:

40,98 unlöslichen Sand.
1,12 Schwefel.
23,98 kohlensauren Kalk.
31,10 phosphors. Kalk, Thonerde und Eisenoxyd.
2,98 Verlust.

•Phosphorsaurer Kalk ist also — sagt Graf Keyserling — der wesentlichste Bestandtheil des Gesteins. Knochen mögen das Material dazu geliefert haben; doch bleibt es eine sehr merkwürdige Thatsache, dass längs dem Nordende des russischen Kreidebeckens, am Fusse der Grünsandperiode, eine nur wenige Zoll dicke Ablagerung vorherrschend aus phosphorsaurer Kalkerde über eine Strecke von 800 Werst sich ausgedehnt hat.

Obgleich Chodnew's und meine Analysen bedeutend von einander abweichen, so glaube ich doch, dass das von ihm untersuchte Gestein mit dem meinigen, wenn nicht identisch, so doch von ähnlicher Bildung sei. Denn die geringe Menge Schwefels, welche in keinem der von mir untersuchten Exemplare vorkam, kann zufällig von geringen Antheilen Schwefelkies abhängig sein. Auch giebt Chodnew nur eine Spur von phosphorsaurer Thonerde an, die im Steine von Kursk nicht vorhanden war. Die Gegenwart des Fluorcalcium und

der Alkalien mag von Chodnew übersehen worden sein, weiß er, wie mir aus den Details seiner Arbeit ersichtlich ist, keine ganz ausführliche, sondern nur eine allgemeine Analyse angestellt hat. Es wäre daher wünschenswerth, dass Herr Chodnew seinen Stein auf die von mir aufgefundenen Bestandtheile nochmals untersuchen möchte. Zudem ist auch nicht zu erwarten, dass das Gestein, wenn es auch auf ganz gleiche Weise entstanden ist, in allen Localitäten eine ganz gleiche Zusammensetzung habe. Auch meine Exemplare waren nicht alle gleich zusammengesetzt. Das Verhältniss des Sandes zu den löslichen Theilen variierte von 2 — 4 %. Der lösliche Antheil jedoch enthielt immer dieselben Bestandtheile und zwar in sehr constantem Verhältnisse.

Abgesehen von der ungewöhnlichen Zusammensetzung und merkwürdigen Bildungsweise dieses Gesteins, scheint es mir noch in anderer Beziehung unsere ganze Aufmerksamkeit zu verdienen. Dieser Reichthum an phosphorsauren Salzen, welche im Vegetationsprozeß eine so wichtige Rolle spielen, darf nicht unbeachtet bleiben; er kündigt uns das Gestein als werthvolles Düngungsmittel an, dessen Hilfe unsere gegenwärtige Generation zwar noch nicht bedarf, da der Boden des mittleren Russlands noch so überaus ergiebig ist; allein es wird und muss eine Zeit kommen, in der dieser kapitale Boden seine Hilfsquellen erschöpft haben wird, und in der unser verknöcherte Sand ein unschätzbares Kapital werden könnte.

Die übrigen Gegenstände der Sendung, welche grösstentheils aus verschiedenen Exemplaren des eben besprochenen Steins bestand, waren für die chemische Untersuchung nur von untergeordnetem Interesse. Ich theile daher nur die Resultate der Analysen des unser Gestein überdeckenden weis-

sen Kalkmergels und des mit ihm zugleich vorkommenden Eisenerzes mit.

Der Mergel hatte in 100 Theilen folgende Zusammensetzung.

In Salzsäure unlösliche Bestandtheile:

Sand und eisenhaltiger Thon von gelber Farbe		60,25
In Salzsäure löslich.	Kohlensaurer Kalk	30,28
	Schwefelsaurer Kalk	4,60
	Kohlensaure Magnesia	1,63
	Eisenoxyd und Thonerde	1,20
	Alkalien	1,70
	Chlor und Kieselerde	Spur.
		99,66

In 100 Theilen des Eisenerzes, das mehr einer künstlichen Eisenschlacke, als einem natürlichen Eisenerze ähnlich und von dunkelbrauner Farbe war, fanden sich:

In Säuren unlöslicher Sand		7,00
In Säuren löslich.	Kieselerde	28,85
	Eisenoxyd und Eisenoxydul	63,75
	Thonerde, Kalkerde und Phosphorsäure	Spur.
		99,60

Die Gegenwart des Eisenoxyduls that sich durch die Reaction der salzsauren Lösung auf Kalium-Eisencyanid und noch dadurch kund, dass sie beim Erwärmen mit Salpetersäure stark aufbrauste und nicht die rein gelbe Farbe einer Eisenoxydlösung, sondern eine mehr dunkle, ins grünliche spielende Farbe hatte.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SEANCE DU 19 (31) DÉCEMBRE 1851.

Lecture ordinaire.

M. Fritzsche, arrivé depuis peu de son voyage à l'étranger, fait voir à la Classe un microscope, qu'il a fait construire à Berlin et qu'il a tâché d'adapter surtout aux usages de la chimie, en lui donnant une construction propre à garantir les lentilles des effets pernicieux des vapeurs et exhalaisons de certains réactifs. M. Fritzsche se propose, sous peu, de donner dans le Bulletin une description figurée de cet appareil.

Lectures extraordinaires.

M. Hamel lit un mémoire intitulé: *Die Flachsbawwolle auf der Londoner Ausstellung. Herr Claussen und Herr Ahnesorge.*

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Othon Struve une note intitulée: *Observations de la comète périodique de Faye, faites à Poulkova en 1851.*

Ces deux pièces seront publiées dans le Bulletin.

Mémoires présentés.

M. Fritzsche présente, de la part de M. le professeur Claus de Kasse une note intitulée: *Ueber eine merkwürdige Steinart des mittleren Binnlands.* (voir ci-dessus)

— et de la part de M. Alexandre Buttlerov, professeur-adjoint à

Kazan, une pièce intitulée: *Ueber die oxydirende Wirkung der Osmiumsäure auf organische Körper.*

M. Middendorff présente à la Classe un exemplaire imprimé de son mémoire publié dans le recueil zoologique de M. Siemaszko sous le titre: *Естественная история медведя буревого. ЧИЕ. 1851. 8.* Cet ouvrage sera déposé sur le bureau dans la prochaine séance générale.

Rapports.

M. Struve renvoie les mémoires suivants qu'il a eus à examiner: *Paucker, Das astronomische Längenmaass.*

Le même, Zur Theorie der kleinsten Quadrate. 2ter und 3ter Artikel.

Clausen, Ueber die Olberssche Methode Cometenbahnen zu berechnen. — et il fait annoncer de vive voix qu'il trouve ces pièces parfaitement propres à être insérées au Bulletin. Approuvé.

Communications.

M. Baer fait voir à la Classe quelques dessins de crânes remarquables de notre musée anatomique, dessins qu'il a fait exécuter par M. Berméliev pour un ouvrage qu'il médite sous le titre de *Decas craniorum ex thesauris Academiae Petropolitanae.*

M. Lenz présente, de la part de M. le général Reinecke, une notice manuscrite accompagnée de deux tableaux et d'une carte, et relative aux mesurages faits antérieurement sur les côtes de la Baltique et particulièrement sur celle de la Finlande, pour constater les pré-

tendus changements de niveau de cette mer. La Classe résout d'en remercier M. Reinecke et de conserver ces documents aux archives. Une copie en sera délivrée à M. Kupffer, chargé spécialement par la Classe de répondre aux demandes que l'Académie de Stockholm a adressées à la nôtre sur ce sujet.

M. Jacobi fait voir à la Classe un nouveau perfectionnement qu'il a apporté à la télégraphie électrique et qui se rapporte au signalement des dépêches à l'aide d'un procédé chimique. Il promet d'en livrer sous peu une description.

Appartenances scientifiques.

Musée anatomique.

M. Baer annonce à la Classe qu'il a reçu directement, de la part du gouverneur militaire de Kovno, dirigeant les affaires civiles du gouvernement (général-major Schwarz) un enfant double monstrueux dont les figures, parfaitement développées, sont tournées de côté. Ce cas étant assez rare, et l'échantillon se trouvant soigneusement conservé, M. Baer propose à la Classe d'en adresser à M. le gouverneur les remerciements de l'Académie. Approuvé.

Correspondance.

Le Jardin Impérial botanique adresse à l'Académie les objets suivants qui lui reviennent encore à titre d'équivalent des trois actions qu'elle avait achetées, en 1837, lors du voyage du baron Karvinsky au Mexique. Ces objets sont : 1) un herbier, 2) une collection carpologique de semences, 3) des échantillons de bois, 4) des cactus secs, 5) des fruits dans de l'esprit de vin et 6) des objets d'art, tels que un grand vase taillé en bois de *Cedrea odorata* et une pierre servant au broiement du maïs. Le jardin, n'ayant, depuis, eu aucune nouvelle du voyageur, considère cet envoi comme final, et prie l'Académie de lui en accuser réception. M. Ruprecht rapporte, par écrit, qu'il a reçu et déposé au Musée les objets énumérés ci-dessus et en donne une spécification plus détaillée. Résolu de charger M. Ruprecht de remettre les objets cités sous le No. 6 au Musée ethnographique. La réception de cet envoi sera dûment accusée.

Le Département médical du Ministère de l'intérieur offre à l'Académie un enfant monstrueux double né à Kolomna, dans le gouvernement de Moscou. Suivant le désir de M. Baer, il en sera demandé communication pour le compte du Musée anatomique.

La Société Impériale libre économique adresse à l'Académie la peau d'un glouton blanc qui lui a été offerte par le bourgeois notable Rodionkov, marchand à Naryn, et qui, au dire de M. Middendorff, manque au Musée de l'Académie. L'objet en question étant déjà déposé au Musée, la Classe charge le Secrétaire d'en adresser à la Société les remerciements de l'Académie.

A cause des fêtes de Noël, du nouvel an et de l'Épiphanie, les séances de la Classe sont prorogées jusqu'au 16 janvier 1852; le tour de lire ce jour-là, sera à M. Middendorff.

SEANCE DU 16 (28) JANVIER 1852.

Lecture ordinaire.

M. Middendorff, pour s'acquitter de son tour de lecture, donne, de vive voix, quelques démonstrations hippologiques sur des dessins qu'il a fait exécuter à cet effet.

Lectures extraordinaires.

M. Lenz présente, de la part de M. Talyzine et lit les extraits d'un second et d'un troisième mémoires, relatifs à ses recherches sur le flux et le reflux de la mer Blanche. Ces mémoires sont inscrits :

le premier: *Ueber das Gesetz des Steigens und Fallens des Wassers während der Fluth und Ebbe im Flusse Kuja;*

et le second: *Ueber die Vertheilung der Fluth und Ebbe im Weissen Meer.*

Il en recommande l'insertion dans le Bulletin. Approuvé.

M. Middendorff présente, de la part de M. Marcussen D. M. et lit une note intitulée: *Zur Histologie des Nervensystems*, et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Mémoires présentés.

M. Brandt présente, de la part de M. Gruber D. M. un cinquième mémoire intitulé: *Ueber die wahre Bedeutung der angeblich überzähligen, neuen Gesichtsknöchelchen des Auerochsen (Bos Urus)* et il en rend compte à la Classe, dans un rapport, où il énumère les découvertes que renferme ce mémoire et qui le rendent digne, ainsi que les quatre mémoires précédents du même auteur, de figurer dans le Recueil des savants étrangers. Approuvé.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Lambine, candidat de l'université de St.-Petersbourg et sous-bibliothécaire à l'Académie, un mémoire intitulé: *История орудия рогов*. La Classe charge M. Jacobi de lire ce mémoire et de lui en rendre compte.

Rapports.

Parmi les ouvrages offerts à l'Académie et présentés au Plenum le 10 janvier, s'est trouvé, entre autres, un livre intitulé: *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichthiere*, Königsb. 1851. 8°. dont l'auteur, le Dr. Keber à Insprbourg, a adressé à l'Académie un second exemplaire, élégamment relié, qu'il la prie de déposer, en son nom, aux pieds de S. M. l'Empereur. Le Secrétaire perpétuel, ayant jugé nécessaire, pour faire parvenir cet ouvrage à sa haute destination, de l'accompagner d'un jugement de l'Académie à adresser à M. le Ministre de l'instruction publique, avait invité M. Baer à en rendre compte à la Classe, s'il y a lieu. En conséquence M. Baer lit un rapport dans lequel il s'applique à rectifier et à réfuter certaines assertions hasardées de l'auteur: il pense néanmoins qu'on peut obtempérer à son désir en recommandant cet ouvrage à M. le Ministre, comme étant le fruit de longues et laborieuses recherches sur la structure intérieure des coquilles d'eau douce, objet très obscur encore et très difficile à éclaircir; l'auteur est parvenu, à force d'études, à compléter nos connaissances sur cet objet par quelques bonnes découvertes; mais le sujet est fort loin encore d'être épuisé. L'ouvrage est en conséquence adressé à M. le Ministre avec le témoignage de M. Baer.

M. Helmersen rapporte la notice de M. Claus de Kazan, intitulée: *Ueber eine merkwürdige Steinart des mittleren Russlands* et l'accompagne d'un rapport écrit où il indique brièvement le contenu de cette notice, la signalant comme digne d'attention. La notice est, en conséquence, insérée au Bulletin.

M. Fritzsche rapporte la notice de M. Buttlerov intitulée: *Ueber die oxydirende Wirkung der Osmiumsäure auf organische Körper* et en recommande également la publication dans le Bulletin. Approuvé.

Voyage.

M. Jacobi lit un chapitre du rapport de son voyage de 1851, non destiné à la publicité. Ce chapitre traite de la mise du conduit télégraphique entre Dover et Calais, opération à laquelle M. Jacobi a assisté en personne.

Appartenances scientifiques.

Bibliothèque.

M. Fritzsche présente de la part de M. Chevreul, membre de l'Institut de France un ouvrage intitulé: *Théorie des effets optiques que présentent les étoffes de soie* et huit mémoires imprimés, extraits de diverses publications périodiques. Ces pièces seront déposées sur le bureau au prochain Plenum et le Secrétaire en adressera à M. Chevreul les remerciements de l'Académie.

Musée minéralogique.

M. Fritzsche présente, de la part de M. Ebelmen, directeur de la fabrique des porcelaines de Sèvres, quelques échantillons de minéraux factices, produits à l'aide du procédé imaginé par cet habile chimiste. Ce sont : 1) une croûte de spinel rose à l'état cristallin, 2) un fragment de fil de platine recouvert de cristaux de spinel rouge foncé et 3) trois cristaux de cymophane artificiel. Ce don est accompagné de deux mémoires imprimés qui traitent du procédé de M. Ebelmen. Les minéraux seront déposés au Musée minéralogique, les deux mémoires à la Bibliothèque et le Secrétaire en adressera à M. Ebelmen les remerciements de l'Académie.

Musée zoologique.

M. Brandt annonce à la Classe que le Musée zoologique doit à l'obligeance du Contre-Amiral Vonlar-Larsky, désigné capitaine du port d'Astrakhan, 101 échantillons d'oiseaux du Brésil, un lézard et deux caisses avec des insectes du Brésil, objets dont une grande partie se trouve dans un état satisfaisant de conservation. M. Brandt prie la Classe d'en adresser à M. Larsky les remerciements de l'Académie. Approuvé.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que M. le Dirigeant en chef les voies de communication et les édifices publics l'a prié de céder au Musée de l'Institut des voies de communication le modèle du pont en bois d'une seule arche, construit par le mécanicien Koulibine et qui se conserve à l'ancien Musée de l'Académie. M. le Vice-Président considérant qu'effectivement ce modèle sera mieux placé dans un Musée qui renferme déjà des objets analogues, propose à l'Académie d'en faire don, ainsi que de l'autre modèle d'un pont sur la Néva qui se trouve également à l'ancienne *Kunsthammer*, à l'Institut des voies de communication. La Classe approuve ce projet.

Le Comité de Censure de St.-Petersbourg adresse à l'Académie un tableau manuscrit représentant le Cycle judaïque calculé pour dix-mille ans par J. Stchourov, avec prière de l'informer si l'Académie veut bien en autoriser la publication. Le Secrétaire perpétuel, après en avoir fait part au préalable au Comité des Calendriers, annonce qu'il n'y a pas lieu d'en défendre la publication, ce tableau ne pouvant en aucune manière nuire au débit des Calendriers. Résolu de répondre dans ce sens au Comité de censure.

Le Secrétaire de la Société des naturalistes de Riga prie le Secrétaire perpétuel de témoigner à l'Académie la reconnaissance de la Société du don précieux qu'elle lui a fait des volumes de ses Mémoires et Recueils.

Le Secrétaire perpétuel donna lecture d'une notice que lui a remise le docteur Crusell et qui est conçue en ces termes : « Un grand inconvénient du fer rouge des chirurgiens est de se coller, en refroidissant, aux parties de l'organisme malade soumises à l'action du dit instrument. Déjà au commencement de l'année 1848 je tâchai de remédier à cet inconvénient en rendant le fer creux et entretenant un feu de charbon dans sa cavité. Mais cet appareil n'était applicable qu'aux grandes surfaces. Peu de temps après, je fixai une plaque de platine, légèrement concave devant l'ouverture du bec d'une flamme de gaz hydrogène. Cet appareil, dont le bec est joint au réservoir de gaz au moyen d'un tuyau de gomme élastique, est très commode pour le traitement pyrocaustique de petites surfaces, comme les ulcères syphilitiques primaires, de la grandeur ordinaire. Pour détruire des excroissances je fis construire un cône creux de platine mince, dans l'intérieur duquel est fixé un tuyau de fer muni de 13 petites ouvertures pour les flammes de gaz hydrogène mêlé d'un volume égal d'air atmosphérique. Cet appareil, dont le cône se tient à l'état d'incandescence continue, fut employé par moi, sur l'homme vivant. Sur cela M. Lenz

déclare qu'il a vu fonctionner cet appareil avec un succès parfait sur des chairs mortes.

Nomination.

La une proposition formulée par M. Ostrogradsky, signée par lui et MM. Wisniewsky, Fuss, Struve et Bonniakovsky, et conçue en ces termes : « M. Pérévostchikov, ci-devant professeur et recteur à l'Université Impériale de Moscou, demande à être reçu au sein de l'Académie en qualité d'Adjoint pour les mathématiques. Recherchant cette charge après en avoir rempli de bien supérieures, M. Pérévostchikov pense rendre par là un hommage à l'Académie. Une semblable attention de sa part, tout en témoignant en sa faveur, ne suffirait cependant pas pour motiver son admission. Mais considérant : 1) que l'estimable professeur-vétéran jouit, dans le pays, d'une réputation distinguée comme auteur de plusieurs ouvrages sur les mathématiques, l'astronomie et la physique ; 2) qu'en le recevant dans son sein l'Académie fera droit aux exigences nationales et fournira la preuve de ses sentiments patriotiques, les soussignés ne balancent point à soumettre à la Classe la proposition, que M. Pérévostchikov, ci-devant professeur et recteur, soit reçu à l'Académie comme Adjoint pour les mathématiques. Ils appuient leur demande sur l'autorisation de notre illustre Président, juge infallible en tout ce qui concerne la dignité, la réputation et les avantages de l'Académie. » La demande d'admission de M. Pérévostchikov est annexée et M. Bonniakovsky se charge, en outre, de fournir, à la demande de quelques membres de la Classe, une liste spécifiée des ouvrages du candidat proposé. La Classe admet la proposition des membres de sa Section mathématique et remet le ballottage à sa prochaine séance du 30 janvier.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. Tome I. 3me livraison. p. 199—318. Prix : 50 cop. arg. — 16 Ngr.

Contenu :

G. v. HELMSEN. Ueber den artesischen Brunnen in der Westbatterie bei Reval.	199
ALEXANDER FETSHOLDT. Untersuchung der „schwarzen Erde“ (Tschernosem) des südlichen Russlands.	206
M. HESS. Note sur la chaleur de fusion de la glace, et sa capacité pour la chaleur.	220
E. LENZ. Beitrag zur Bestimmung der in St. Petersburg verdunstenden Wassermenge.	226
M. JACOBI. Note sur le procédé imaginé par M. Peschel pour produire des copies d'images daguériennes par la voie galvanoplastique.	239
O. DÖPPING. Ueber die Einwirkung der schwefligen Säure auf einige Kupferoxydsalze.	242
J. FRITZSCHE. Ueber das Vorkommen von Vanadin in den Permischen Hüttenprodukten, und die Darstellung reiner Vanadinsäure.	246
LE NÈME. Ueber salpêtrige Säure.	256
M. JACOBI. Sur la théorie des machines électromagnétiques.	260
LE NÈME. Note préliminaire sur la mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre.	289
A. SAWELIEFF. Kurzer Bericht über magnetische Beobachtungen und geographische Ortsbestimmungen, angestellt im Jahre 1850 auf einer Reise von Kasan nach Astrachan.	293
G. v. HELMSEN. Versuche die relative Wärmeleitungsfähigkeit einiger Felsarten zu ermitteln.	299
E. LENZ. Ueber die Leitung des galvanischen Stromes durch Flüssigkeiten, wenn der Querschnitt derselben verschieden ist von der Fläche der in sie getauchten Electroden.	301

Emis le 15 mars 1852.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Имперіи), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 17. *L'unité linéaire astronomique.* PAUCKER. 18. *Note relative à la théorie des moindres carrés.* 2e Article. LE MÊME. 19. 3e Article. LE MÊME. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

17. DAS ASTRONOMISCHE LÄNGENMAASS. VON DR. M. G. VON PAUCKER, Correspondent der Akademie. (Lu le 8 août 1851.)

Bei Ueberreichung des nachstehenden Aufsatzes über die wissenschaftlichen Längenmaasse sei es mir erlaubt, durch einige Worte meinen Zweck näher zu bezeichnen. Bei jeder Beobachtung müssen die einzelnen Vergleichen, auf denen sie beruht, mitgetheilt werden, weil diese in den Stand setzen den mittleren Fehler zu berechnen, und hiernach die Sicherheit der Beobachtung zu ermessen. In sofern sind die meisten älteren Maassbestimmungen, selbst die aus dem Anfang dieses Jahrhunderts, von geringem wissenschaftlichen Werth. Man nahm damals auf die blosser Versicherung der Künstler Maasse als vollkommen gleich an, von denen jetzt erwiesen ist, dass sie Unterschiede von 25 bis 30 Theilen zeigen, deren 100000 auf einen Zoll gerechnet werden.

Die Astronomen der französischen Gradmessung im Anfang dieses Jahrhunderts erkannten, dass die Perutoise ein wissenschaftlich unbrauchbares Maass ist, da sie an verschiedenen Stellen ihrer Endflächen eine ungleiche Länge hat. Sie bedienten sich also bei der genannten Gradmessung eines neuen Grundmaasses (module). Sie verglichen zwar dieses Grundmaass mit der Perutoise; aber diese Vergleichung ist von geringem Werth: einmal wegen der thatsächlichen Un-

gleichförmigkeit der Perutoise, sodann weil dabei eine Hülfs-toise gebraucht wurde, die nicht weiter verglichen worden ist, sondern nur auf das Wort des Künstlers hin als der Toise gleich angesehen wird. Alle Bestimmungen der Grösse der Erde, welche auf der Perutoise beruhen, sind unsicher, weil man unterlassen hat, die Grundlinie der peruanischen Gradmessung mit dem Grundmaasse der französischen zu übermessen.

Bei dem französischen Meter muss man einen Unterschied machen zwischen dem idealen und materiellen Meter. Das ideale Meter soll der zehnmillionthe Theil des Viertelumfangs der Erde sein. Ob das materielle Meter diese Bedingung erfüllt, ist zweifelhaft. Die beiden Urmaasse des Meters im pariser Längenbureau und im Nationalarchiv sind niemals, weder mit der Toise, noch mit dem Grundmaass der französischen Gradmessung verglichen worden. Es findet sich nur eine halbamtliche Bestimmung von Prony für zwei Meter, eines von Eisen, das andere von Platina, von denen man nicht erfährt, ob sie die beiden Urmaasse selbst waren. Das von Prony verglichene materielle Meter ist im Mittel um 112 Theile eines Zolls kürzer als das ideale Meter.

Das einzige wissenschaftliche Maass ist gegenwärtig der mittlere Yard der messingenen Maassröhre der astronomischen Gesellschaft zu London. Ueber diesen Yard und seine Theile hat Bailly im Jahr 1835 eine vortreffliche Arbeit bekannt gemacht. So werthvoll die von ihm gegebenen Vergleichen sind, so schien es mir doch nothwendig, sie einer strengen Ueberrechnung nach neuern Methoden zu unterziehen. Diesen Yard nenne ich zum Unterschiede von anderen

Yards den astronomischen, seinen 36sten Theil den astronomischen Zoll, den ich zu 100000 astronomischen Theilen annehme.

Diese neue Berechnung bezieht sich erstens auf die einzelnen Abtheilungen des astronomischen Yards, wo die Genauigkeit der Beobachtungen Baily's so gross ist, dass der mittlere Fehler nur 1 bis 2 Theile beträgt; zweitens auf die authentischen Yards, nämlich den dänischen, welchen ich um 3 Theile, den russischen, welchen ich um $\frac{1}{4}$ Theil, den Reichyard, welchen ich um 5 Theile, den Shuckburgh-Yard, welchen ich um 28 Theile kleiner finde als nach Baily's Rechnung. Drittens bezieht sich die Untersuchung auf die beiden englischen Meter, welche Nachbilder der französischen sind.

Bei der Ausdehnung der Metalle gebrauche ich ein in der Astronomie bewährtes Verfahren, indem ich eine aus vielen Bestimmungen gezogene mittlere Ausdehnung zum Grunde lege, und den gefundenen Zahlwerthen ein Glied beigebe, welches den Einfluss einer veränderten Ausdehnung anzeigt.

Mit der Berechnung der Vergleichen des Meters von Baily verbinde ich die von Kater. Der letztere hat mehrere Umstände übersehen, welche feste Fehler nach sich ziehen, daher verdienen die aus Baily's Vergleichen gefolgerten Werthe den Vorzug. Doch ist der Unterschied im Ganzen nicht sehr erheblich. Das Strichmeter ist nach Baily um $16\frac{1}{2}$ Theile kürzer, das Flächenmeter um $44\frac{1}{4}$ Theile kürzer als nach Kater.

Aus den Baily'schen Vergleichen ergibt sich ein mittlerer Fehler, welcher beim Strichmeter $4\frac{1}{2}$ Theile, beim Flächenmeter $9\frac{1}{2}$ Theile ist.

Während man nach Kater's früherer Rechnung das Meter des pariser Längenbureau = 39,37079 engl. Zoll annahm, so ist durch diese Umrechnung festgestellt, dass es 39,36966 astronomische Zoll, also 113 Theile weniger hält, mit einem mittlern Fehler von $4\frac{1}{2}$ Theilen.

Das bisher angenommene Verhältniss zwischen dem französischen und englischen Maass beruht auf einer alten Bestimmung von 1758, wobei auf die Metallausdehnung keine Rücksicht genommen ist. Diese unsichere Zahl ist, so unglaublich es scheint, in allen wissenschaftlichen Werken bei Reductionen u. dgl. bis auf die neueste Zeit beibehalten worden. Wenn man aber unter gewissen Voraussetzungen die Bestimmungen von Prony und Baily verbindet, so kann man als wahrscheinliches Verhältniss des französischen Zolls zum englischen 1,0657651 setzen, eine Zahl, die durch einen sonderbaren Zufall nur um $1\frac{1}{2}$ Theile grösser ist, als die bisher angenommene.

Noch muss ich bemerken, dass bei der Baily'schen Untersuchung der Fall vorkommt, wo aus 14 Beobachtungen mit mehrstelligen Gewichten 10 unbekannte Grössen berechnet werden sollen, was zu sehr weitläufigen Rechnungen führt. Diese habe ich durch einen neuen Weg beträchtlich abgekürzt, auf welchem statt 10 nur 4 Gleichungen aufzulösen sind.

Die festen Metalle erleiden, eben so wie die Flüssigkeiten, bei einer hohen Wärme, welche die Siedhitze des Wassers übertrifft, eine ungleichmässige Ausdehnung deren Glieder wie die zweiten und höhern Potenzen der Wärme sich verhalten. Diese Glieder verschwinden aber bei einer niedrigen Wärme unterhalb der Wassersiedhitze, so dass dann nur ein Glied übrig bleibt, welches einfach im Verhältniss der Wärme steht.

Die Verschiedenheiten, welche die Beobachter in der Ausdehnung einer und derselben Metallgattung finden, werden erklärt, eines Theils durch die ungleiche Bearbeitung des Metalls, anderen Theils, bei zusammengesetzten, durch Unterschiede in dem Verhältniss der Bestandtheile. Man verlangt daher von den Beobachtern, dass sie die Ausdehnung der von ihnen benutzten metallenen Maassstäbe, ehe dieselben mit der Theilung versehen werden, ermitteln.

Aber selbst bei guter Uebereinstimmung der einzelnen Beobachtungen bleibt in dem aus ihnen geschlossenen Mittel ein gewisser fester Fehler zurück, welcher nicht von den Zuständen der Beobachtung sondern von der Beschaffenheit der Vorrichtung abhängt. Um diese festen Fehler wegzuschaffen verbindet man die von verschiedenen Beobachtern mit verschiedenen Vorrichtungen erlangten Werthe. Nach diesem Grundsatz habe ich aus den in mehreren Werken zusammengestellten Angaben für die in diesem Aufsatz vorkommenden Ausdehnungen folgende Mittelwerthe berechnet, welche für 1° des hunderttheiligen Thermometers gelten.

Eisen	25 Bestimmungen	11612	mittl. Fehler	1059
Messing	17	18715		1203
Platina	5	91425		3042

Dieser Mittelwerthe bedient man sich wie in der Astronomie, indem man zu dem Rechnungsergebniss ein Glied hinzufügt, welches den Einfluss einer veränderten Ausdehnung anzeigt.

Von den zu vergleichenden Maassen nenne ich das erste dasjenige, in dessen Theilen das andre ausgedrückt werden soll. Da die Metallausdehnungen von der Frostwärme, d. h. von derjenigen bei welcher das Wasser gefriert, gerechnet werden, so ist es bei einer Reihe von Beobachtungen am bequemsten, sie alle auf die Frostwärme zu bringen.

Die Beobachtung gebe

das erste Maass t^0 über Frostwärme, Ausdehn. für $1^\circ = a'$
das zweite — t''^0 über Frostwärme, Ausdehn. für $1^\circ = a''$
das zweite Maass habe bei der Beobachtung m Theile des ersten, bei der Frostwärme $\bar{M}$ Theile des ersten. Dann ist.

$$\bar{M} = m \cdot \frac{1 + a't'}{1 + a''t''} = m + \varepsilon - \varepsilon'$$

$$\varepsilon = a'm' - a''m'' \quad \varepsilon' = \varepsilon a''t''$$

Hat man aus einer Reihe von Beobachtungen die einzelnen $\bar{M}$ und aus diesen das Mittel $\bar{M}$ gefunden, so ergibt sich durch einmalige Rechnung

$$\bar{M} = \bar{M} \cdot \frac{1 + a''u''}{1 + a'u'}$$

wo M die Anzahl Theile des ersten Maasses ist, die das zweite enthält, wenn das erste die Wärme u' , das zweite die Wärme u'' hat. Diese Wärme mag diejenige sein, bei welcher die Maasse ihre wahre Länge haben sollen.

Wenn beide Maasse einerlei Wärme t haben, und die beobachteten t weit aus einander liegen, so lässt sich aus den Beobachtungen der Unterschied der Metallausdehnungen finden. Es entspreche nämlich den beobachteten m , t , das Gewicht p , und es sei $\smile$ das Summenzeichen, so ist durch Ausgleichung

$$p \smile M = pm + pmt \cdot (a' - a'')$$

$$pmt \smile M = pmmt + pmmt \cdot (a' - a'')$$

woraus $\smile M$ und $(a' - a'')$ gefunden werden.

Die Perutoise.

Langlès bildet 1735 die eiserne Perutoise nach einer eisernen Messstange von 1665 am pariser Stadthause. Die Perutoise dient 1736 als Grundmaass bei der Erdmessung von Bouguer in Peru. Gleichzeitig verfertigt Langlès noch zwei eiserne Toisen, die eine für Mairan zur Bestimmung des Sekundenpendels, die andre für Maupertuis zur lappländischen Gradmessung. Man setzt ein solches Vertrauen in die Geschicklichkeit des Künstlers, dass von einer Vergleichung der Toisen mit einander und mit dem Urmaass nicht die Rede ist. Diese Vergleichung geschieht erst 60 Jahr später, siehe Delambre Base du système métrique décimal III. 402. Man findet die Länge der Perutoise an den verschiedenen Stellen der Einschnitte nicht ganz gleich. Als wissenschaftliches Längenmaass ist die Perutoise unbrauchbar, was auch W. Struve Breitengradmessung 1831, II. bestätigt. Der Maassausschuss von 1799 ersetzt zwar die Perutoise durch ein anderes Maass, den französischen Stab (module No. I). Aber man unterlässt es, mit diesem genauern Maasse die Gradmessung unter dem Aequator zu wiederholen. Daher bleibt denn unsere Kenntniss von der Grösse der Erde mit der ganzen Unsicherheit behaftet, welche die Perutoise hat.

Der französische Stab.

Der französische Stab (module I) ist das Grundmaass der französischen Gradmessung, von Platina und nahe zwei Toisen. Es sind nur fünf Vergleichungen bekannt, zwei von Borda, Base III. 335, drei vom Maassausschuss, Base III. 407—409. In den ersten beiden wird die Wärme nach dem Metallthermometer bestimmt.

$$t = \frac{386,0625 - 385,3}{1,853} = 0,411495$$

$$t = \frac{413,475 - 385,3}{1,853} = 15,20507$$

Die Vergleichung geschieht nicht unmittelbar mit der Perutoise, sondern in den ersten beiden mit der Gesamtlänge zweier Lenoirtoisen, in den drei andern mit einer Gesamtlänge, welche aus der Perutoise und einer Lenoirtoise besteht. Es wird nur einfach die Versicherung gegeben, die Lenoirtoise sei der Perutoise vollkommen gleich, was mit der That- sache in Widerspruch steht, dass die Länge der Perutoise an den verschiedenen Stellen ihrer Endflächen verschieden ist.

Die Wärme, bei welcher die Maasse ihre wahre Länge haben sollen, ist bei der Perutoise $u' = 16,25$

bei dem französischen Stab $u'' = 17,6$

$$a' = 11612 \quad a'' = 91425 \quad a' - a'' = 24695 \quad \varepsilon = (a' - a'') m t$$

t	$r = m - 1$	ε	$\smile M - 1 = r + \varepsilon$
1 0,411495	28875	1016	29891
2 15,20507	— 11625	37549	25924
3 12,4	0	30622	30622
4 12,4	— 3500	30622	27122
5 10,6	6500	26177	32677

$$\text{Mittel } \smile M - 1 \dots 29247 \quad b = 1209$$

$$a'' u'' \dots 160908$$

$$a' u' \dots 188695$$

$$M - 1 \dots 1460$$

Wenn also die Gesamtlänge der beiden Lenoirtoisen = 1, oder die Gesamtlänge der Perutoise und Lenoirtoise = 1, und die Maasse die vorgeschriebene Wärme u' , u'' haben, so ist der französische Platinstab = 1,00000146
mittlerer Ausgleichungsfehler $b = 121$

Das vorläufige Meter nach Lenoir.

Lacaille bestimmt 1758 den 45sten Breitengrad zu 57027 Toisen, das Viertel des Erdumfangs also zu 5132430 Toisen. Das vorläufige Meter soll also sein 0,5132430 Perutoisen, wenn die Perutoise die Wärme $u' = 16,25$, das vorläufige Meter die Wärme $u'' = 10^\circ$ hat. Nach dem Bericht des Maassausschusses, Base III. 680, macht Lenoir die Abgleichung auf folgende Art.

Vier messingne Meter, M', M'' ... ihre Gesamtlänge $\smile M$
Zwei eiserne Toisen, P', P'' ... ihre Gesamtlänge $\smile P$
Sechs eiserne Stäbe, S', S'' ... ihre Gesamtlänge $\smile S$

Die Vergleichungen in Einheiten der 7ten Stelle von P .

$$\begin{aligned} M' &= m - 459 & P' &= P - 315 \\ M'' &= m - 26 & P'' &= P - 338 \\ M''' &= m & M - P &= S' + 2615 \\ M'''' &= m - 34 & \smile S &= \smile P'' + 60150 = P + 59812 \\ S' &= S' & S'' &= S' + S'' - 100 \\ S'' &= S' + 83 & S''' &= S' + S'' + 275 \\ S''' &= S' + S'' - 166 & S'''' &= S' + S'' + S''' - 1212 \end{aligned}$$

Diese Vergleichen geben

$$M = 4m - 519, P = 2P - 653, M - P = 4m - 2P + 134,$$

$$4m = 2P + S' + 2481, S = 19S' - 1394 = P + 59812$$

$$19S' = P + 61206 = P \cdot 1,0061206 \quad S' = P \cdot 0,0529537$$

$$4m = S' + P \cdot 2,0002481$$

$$4m = P \cdot 2,0532018$$

$$m = P \cdot 0,5133004$$

$$t = 16,2, a' = 11612, a'' = 18715.$$

$$\text{bei der Frostwärme } \overset{0}{M} = m \frac{1 + a't}{1 + a''t} = P \cdot 0,5132413$$

$$\text{bei } 16\frac{1}{4}^{\circ} \text{ u. } 10^{\circ} \dots M = \overset{0}{M} \frac{1 + a''u''}{1 + a'u'} = P \cdot 0,5132405.$$

Das endgültige Meter des Maassausschusses.

Siehe Base III. 691. „Das von Borda für das vorläufige Meter gewählte Verfahren findet man zu verwickelt. Lenoir verfertigt zu den neuen Vergleichen eine Theilung, welche Millionentel der Toise giebt, ausserdem 12 Meter von Eisen, 2 Meter von Platina, und 19 eiserne Stäbe, deren jeder nahe gleich sein soll dem Ueberschuss von 4 Metern über 2 Toisen. Einer davon $S' = S$ wird zur Vergleichung mit den übrigen gewählt. Dieser Stab S bildet mit der Perutoise und Lenoirtoise eine Länge E , welche mit je vierten der 12 Meter verglichen wird. Eines dieser Meter, bezeichnet mit (...) dient zur Vergleichung mit den übrigen. Die Uebereinstimmung dieser 12 Meter ist so gross, dass sie als Urmaasse unter die Mitglieder des Ausschusses vertheilt werden.“

„Eines der beiden Platinameter = N wird am 22. Juni 1799 als Urmaass im Nationalarchiv hinterlegt. Das andere Platinameter = C wird dem Längenbureau zur Aufbewahrung in der kaiserlichen Sternwarte übergeben. Am 26. Juni 1806 wird dieses Meter mit dem Urmaass des Nationalarchivs bei 22,8 bis 23° C mittels der neuen Vorrichtung von Lenoir verglichen. Aus vielen Vergleichen ergibt sich im Mittel

$$C - N < \frac{N}{600000}$$

In diesem Bericht fehlt grade die Hauptsache, nämlich die Vergleichung der beiden Meter mit der Perutoise oder mit dem französischen Stab.

Das Eisenmeter nach Tralles.

Den hinterlassenen Bericht von Tralles giebt Hassler Comparison of Weights etc. 1832. 74:

„Die Stäbe S' , S^2 , .. vergleicht Lenoir mittels eines Fühlhebels, welcher kleine Abstände um mehr als 25 Mal vergrössert. Es sei wie $S' = S$, die Perutoise = P , die Lenoirtoise = P' , $P + P' = 2P'$, $2P' + S = E$, so ist

Ueberschuss der
Eisenstäbe
über S .

Ueberschuss der
Eisenmeter
über das Meter (...) = m .

1 ... 5	A	...	4	$19S = P'' \cdot 1,0009050$
2 10		...	0	$S = P'' \cdot 0,0526792$
3 0		...	11	$E = P'' \cdot 2,0526792$
4 -20		...	6	$A = P'' \cdot 2,0526752$
5 -70	B	...	6	$B = P'' \cdot 2,0526802$
6 -50		...	1	$C = P'' \cdot 2,0526772$
7 0		...	2	$D = P'' \cdot 2,0526792$
8 -50		...	3	$4m = P'' \cdot 2,0526773$
9 -40	C	...	3	$4m = P'' \cdot 2,0526812$
10 -20		...	7	$4m = P'' \cdot 2,0526787$
11 5		...	3	$4m = P'' \cdot 2,0526804$
12 -70		...	2	
13 0	D	...	3	
14 -50		...	2	
15 -70		...	0	
16 -60		...	8	
17 -20		...	2	
18 -20		...		
19 -10		...		

$$S = 19S - 540$$

$$S = P'' + 8510$$

$$19S = P'' + 9050$$

$$19S = P'' \cdot 1,0009050$$

$$A = E - 40 = 4m - 21$$

$$B = E + 10 = 4m - 10$$

$$C = E - 20 = 4m - 15$$

$$D = E = 4m - 12$$

Es ist also im Mittel

$$16m = P'' \cdot 8,2107176$$

$$m = P'' \cdot 0,5131698$$

$$a' = a'' = 11612$$

$$\overset{0}{M} = m = P'' \cdot 0,5131698$$

$$u' = 16\frac{1}{4} \quad u'' = 0 \quad M = \frac{\overset{0}{M}}{1 + a'u'} = P'' \cdot 0,5130730$$

Eine Vergleichung des hier berechneten Eisenmeters (...) mit den beiden Urmaassen des Platinameters fehlt.

Die Perutoise nach Bird.

Siehe Philos. Trans. 1786. 326. Bird findet 1758

die Perutoise $M = 76,734$ engl. Zoll

$$\frac{M}{72} = 1,06575.$$

Die Metallausdehnung durch die Wärme ist nicht berücksichtigt. Deesen ungeachtet ist diese unsichere Zahl von Delambre bei den Gradmessungen, Base III. 187, von Muncke, Dove, u. a. beibehalten worden.

Die Toise und das Meter nach Prony.

Siehe Base III. 467. 479. Das Vergleichungsmaass ist eine Pictet gehörige, 49 Zoll lange Theilung auf Messing von Troughton 1797. Für die Gültigkeit dieses Maasses ist nach dem damaligen Zustande keine andre Gewähr als die einfache Versicherung des Künstlers. Es ist wahrscheinlich nicht mehr vorhanden, sonst hätte es Bailly in seinem weiter unten an-

geführten Aufsatz mit der astronomischen Maassröhre verglichen. Die Prony'sche Bestimmung der Toise und des Meters kann also nicht unmittelbar auf den astronomischen Zoll zurückgeführt werden. Wir erhalten das Ergebniss dieser Vergleichung ohne die Einzelheiten, welche zur Bestimmung des mittlern Fehlers erforderlich sind. Wir erfahren ferner nicht, ob die Toise die Perutoise selbst, oder ihr Lenoir'sches Nachbild ist. Eben so wenig ersehen wir, ob das Platinameter eines der beiden oben erwähnten Urmaasse, und ob das Eisenmeter das oben mit (..) bezeichnete ist.

Für die Toise ist

$$t = 13,5 \quad a' = 18715 \quad a'' = 11612 \quad u' = 16\frac{1}{2} \quad u'' = 16\frac{1}{2}$$

$$m = 76,7394 \quad \overset{0}{M} = m \frac{1+a't}{1+a''t} = 76,7467575$$

$$M = \overset{0}{M} \frac{1+a'u''}{1+a'u'} = 76,7373036$$

$$\frac{M}{72} = 1,0657959$$

Für das Platinameter ist.

$$a' = 18715, \quad a'' = 91425, \quad u' = 16\frac{1}{2}, \quad u'' = 0,$$

t	m	$\overset{0}{M}$
15,3	39,3775	39,3832664
12,75	39,3781	39,3829055

$$\text{Mittel} \quad \overset{0}{M} = 39,3830859$$

$$M = \frac{\overset{0}{M}}{1+a'u'} = 39,3708056$$

Für das Eisenmeter ist

$$a' = 18715, \quad a'' = 11612, \quad u' = 16\frac{1}{2}, \quad u'' = 0,$$

t	m	$\overset{0}{M}$
15,3	39,3788	39,3830788
12,75	39,3795	39,3830660

$$\text{Mittel} \quad \overset{0}{M} = 39,3830719$$

$$M = \frac{\overset{0}{M}}{1+a'u'} = 39,3707916$$

Hieraus das Verhältniss des Meters zur Toise

$$\text{beim Platinameter} = 0,5130595$$

$$\text{beim Eisenmeter} = 0,5130593$$

Wir wollen annehmen, das Mittel dieser beiden Meter sei gleich dem Urmaass des pariser Längenbureau. Die Bestimmung dieses letztern durch Baily nach der unten folgenden neuen Berechnung giebt dann die Toise in astronomischen Zollen

$$\frac{39,36965828}{0,5130594} = 76,7350881 = 72 \cdot 1,0657651.$$

Das astronomische Maass.

Siehe Baily Report on the new Standard Scale of the Royal Astronomical Society, presented December 11, 1835, in den Memoirs of the R. A. Society Vol. IX. 1836.

Die Einheit der Vergleichungen ist das neue wissenschaftliche Längenmaass, welches der königlichen astronomischen Gesellschaft zu London gehört. Ich will es das astronomische Maass nennen.

Die Theilung befindet sich auf der Oberfläche einer messingenen Walzenröhre von 63 Zoll Länge. Die Röhre ruhet in feinsten Berührung auf zwei kleinen Rollen, deren jede $15\frac{3}{4}$ Zoll vom Ende absteht. Sie ist aus drei in einander gezogenen Röhren zusammengesetzt, die äussere $\frac{1}{10}$ Zoll, die innere jede $\frac{1}{20}$ Zoll stark. Auf der Oberfläche der astronomischen Maassröhre, $1\frac{1}{2}$ Zoll vom Ende ausgehend, sind zwei sehr feine gleichlaufende Linien von $\frac{2}{100}$ Zoll Abstand, zwischen denen Stifte von Palladium mit feinen Strichen, welche die Abtheilungsgrenzen für die Fusse, Zolle, Zehntelzolle, bilden.

Vor dieser Bezeichnung wird die Röhre eine Zeitlang einer Wärme von $115\frac{1}{2}$ C. ausgesetzt, um die Ausdehnung zu bestimmen. Sechs Vergleichungen geben 1026, 1030, 1056, 1049, 1057, 1068, also im Mittel

$$\text{für } 1^{\circ} \text{ F } 1048 \quad \text{mittl. Fehler } 68067$$

$$\text{für } 1^{\circ} \text{ C } 18864 \quad \text{. . . } 12252$$

$$\text{oben angenommen } 18715 \quad \text{. . . } 1203.$$

Den Werth eines Theils der Messschraube setzt Baily aus 240 Vergleichungen auf 0,00005 Zoll. Da diese Vergleichungen nicht vorliegen, so kann der mittlere Fehler dieses Werths nicht angegeben werden.

Der Palladiumstrich, welcher 12 Zoll vom linken Ende der Theilung sich befindet, wird als Ausgang der Theilung angesehen. Von diesem Ausgang werden die einzelnen Abtheilungen rechts oder links genommen. Die astronomischen Werthe bezeichne ich durch die Ziffer rechts oder links von 0. z. B.

$$12 \text{ Zoll rechts vom Ausgang} = {}^{\circ}12$$

$$12 \text{ Zoll links vom Ausgang} = 12^{\circ}.$$

Als abgekürzte Bezeichnung setze ich

$$a^{\circ} = a + a'$$

$${}^{\circ}a = a + 'a$$

Die Abtheilung rechts vom Ausgang ${}^{\circ}36$ nennt Baily den mittlern Yard und setzt ihn = 36, d. h. gleich dem genauen Werth von 36 astronomischen Zollen.

Baily giebt S. 153, 154, Tafel I—VI, 14 Beobachtungen, deren jede auf 20 Vergleichungen beruht. Einige Mittel, welche er nicht genau gezogen hat, habe ich verbessert, und hieraus die von ihm nicht angegebenen Mittelfehler Δ und Gewichte p berechnet. Der aus den 20 Vergleichungen auf die gewöhnliche Art gezogene Mittelfehler von λ sei d , so nehme ich das Gewicht von λ , nämlich p , im umgekehrten Verhältniss von dd . In dem Mittelfehler Δ ist der mittlere Ausgleichungsfehler b , und der mittlere Verbindungsfehler δ enthalten. so dass $\Delta\Delta = bb + \delta\delta$.

No.	Vergleichung der Maassabtheilungen.	Nach Baily. Tafel	λ	Neu berechnet. λ	dd	p
1	$-12' - 12' + 24'$	I	1810	1810	4153000	2,77898386
3	$-12' + 24' + 24'$	I	590	590	2428000	4,75334431
5	$-12' - 24'$	II	1305	1305	6904500	1,67153595
2	$12' + 12' - 24'$	I	1685	$1687\frac{1}{2}$	5614375	2,05563753
4	$-12' + 24' - 48'$	I	410	410	2868000	4,02410042
6	$12' - 48'$	II	1880	1880	6437000	1,79572429
7	$-12' + 6' + 6'$	III	1560	1560	1963000	5,87932756
8	$3' + 3' - 6'$	V	624	624	9622880	1,19934157
9	$3' + 6' - 9'$	V	632	632	6609920	1,74603021
10	$-12' + 3' + 9'$	V	1308	1312	11541120	1,
11	$4' + 4' - 8'$	IV	2100	2100	1645000	7,01587842
12	$-12' + 4' + 8'$	IV	1520	$1522\frac{1}{2}$	6587375	1,75200692
13	$-12' - 48' + 18' + 18'$	VI	745	$657\frac{3}{4}$	$3700423\frac{3}{4}$	3,11886442
14	$-12' + 24' + 6' - 18'$	VI	1375	1375	6052500	1,90683519

links	Verbesserung des Nennwerths		Neu berechneter astron. Werth.		Δ
	Nach Baily.	Neu berechnet.			
3'	160	115,84089	3,0000116	117,34	
4'	480	486,64289	4,0000486	78,25	
6'	— 310 —	326,94651	5,9999673	83,19	
8'	— 1140 —	1126,71420	7,9998873	148,67	
9'	— 900 —	888,00920	8,9999112	188,09	
12'	— 2180 —	2162,57131	11,9997837	191,35	
rechts					
12	1250	1217,89904	12,0001218	121,92	
18	1110	1103,41381	18,0001103	127,55	
24	880	877,03495	24,0000877	104,18	
36	0	0,	36,	0,	
48	— 700 —	685,10123	47,9999315	131,51	

Für die Abstände der Zollstriche 1, 2, 5, 7, 10, 11 giebt Baily, S. 103, Bestimmungen, welche nach der vorstehenden neuen Rechnung abzuändern sind. Jede Beobachtung beruht auf fünf Vergleichen, welche nicht vorliegen, weshalb der mittlere Fehler nicht berechnet werden kann.

Vergleichung der Maassabtheilungen.	Neu berechneter astron. Werth.
$1^0 + 1^0 + 1^0 - 3^0 = 320 - 990$	$1^0 = 0,9999815$
$2^0 + 2^0 + 2^0 - 3^0 - 3^0 = -320 - 990 - 990$	$2^0 = 1,9999311$
$5^0 + 5^0 - 4^0 - 6^0 = 650$	$5^0 = 5,0000404$
$7^0 + 7^0 - 6^0 - 8^0 = 10$	$7^0 = 6,9999278$
$10^0 + 10^0 + 10^0 - 9^0 - 9^0 - 12^0 = -700 - 1470$	$10^0 = 9,9997964$
$11^0 + 11^0 + 11^0 - 9^0 - 12^0 - 12^0 = -700 - 700 + 1470$	$11^0 = 10,9998285$

Da das Meter 39,37 engl. Zoll, das londoner Sekundenpendel 39,14 engl. Zoll hält, so ist die Untersuchung der Strecke zwischen den Zollstrichen 3^0 und 4^0 erforderlich. Nach der neuen Rechnung ist diese Strecke = 1,0000370 astr. Zoll. Sie ist durch feine Striche in Zehntel getheilt. Die Abstände der einzelnen Zehntel giebt Baily S. 104, aber ohne die einzelnen Vergleichen, weshalb die mittlern Fehler nicht geschlossen werden können. Zwischen den Strichen 3,3 und 3,4 ist auf einem Palladiumstift der Meterstrich angebracht, dessen Abstand vom Ausgang nahe = 3,37 ist. Diese Ab-

stände findet Baily 1835 Mai und Okt. aus je fünf nicht angezeigten Vergleichen:

Abschnitt.	Bezeichnung.	Nach Baily.	Neu berechnet.
3^0	A	3,0000160	3,0000116
$(3,3) - 3^0$	π	0,3	.
$(3,4) - (3,3)$	ϱ	0,0999930	.
	c	13942	.
		19982	.
$(3,37) - (3,3)$	cq	0,0697679	.
$(39,3)$	$36 + A + \pi$	39,3000160	39,0000116
$(39,4)$	$36 + A + \pi + \varrho$	39,4000090	39,4000046
$(39,37)$	$36 + A + \pi + cq$	39,3697840	39,3697795

Da die Vergleichen auf denen die Bestimmungen von π , ϱ , c, beruhen, nicht angezeigt sind, so können die mittlern Fehler der drei letzten Abschnitte nicht berechnet werden.

Die authentischen Yards.

Siehe Baily 113—121, Taf. VII—XVI. Die vier wichtigsten sind: der dänische Yard, der russische Yard, der Reichsyard von 1760, und der Shuckburgh-Yard gemessen von 10 bis 46 Zoll. Diese vier Yards bezeichne ich durch $36 + \mathcal{D}$, $36 + \mathcal{R}$, $36 + \mathcal{J}$, $36 + \mathcal{E}$.

Die beiden von Bird verfertigten Reichsyards von 1758 und 1760 wurden einige Wochen nach der Vergleichung, im Brande der Parlamentshäuser Oktober 1835, zerstört, so dass England jetzt kein gesetzliches Reichsmaass hat.

Die Stellung der Beobachter und die Nähe des Maasses haben Einfluss auf die Vergleichung. Um diese Einflüsse zu beseitigen, nehme ich erstlich das Mittel der Vergleichungen bei denen die Beobachter ihre Stellen wechseln, was hier durch + — angezeigt ist, sodann das Mittel dieser ersten Mittel, in denen das eine oder andre Maass dem Beobachter näher ist. Daher muss ich mehrere von Baily benutzte Vergleichungen weglassen. Die hier folgende vollständige Mittelziehung soll als Beleg für meine Abweichung von Baily dienen.

Dän. Y. und Astron. Y. (Taf. XII.)

Maass	Beob.	No.	λ	dd
DA	+	1 — 5	210	49912,5
"	—	6 — 10	— 835	979662,5
"	+	11 — 15	— 805	54587,5
"	—	16 — 20	435	346100
"	+	21 — 25	— 20	66837,5
"	—	26 — 30	— 135	154912,5
"	+	70 — 71	— 3075	160000
"	—	72 — 73	— 1362,5	26406,25
AD	+	31 — 40	— 5040	80808,3
"	—	41 — 50	— 3807,5	24792,4
"	+	66 — 67	— 2450	105625
"	—	68 — 69	— 4150	62500
Maass		λ	dd	
DA	—	312,5	257393,75	
"	—	185	100171,87	
"	—	77,5	55437,5	
"	—	2218,75	46601,56	
AD	—	4423,75	26400,17	
"	—	3300	42031,25	
Maass		λ	$dd = dd + 88$	
DA	—	975,7353	416593,8	
AD	—	3990,2184	331234,8	
$\mathcal{D} =$	—	2482,9768	186957,1	

Russ. Y. und Astron. Y. (Taf. XIII.)

Maass	Beob.	No.	λ	dd
RA	+	1 — 5	2840	17537,5
"	—	6 — 10	2055	32337,5
"	+	11 — 15	1720	18212,5
"	—	16 — 20	3620	22150
"	+	21 — 25	3690	43850
"	—	26 — 30	2215	18287,5
AR	+	31 — 35	— 2705	20337,5
"	—	36 — 40	— 1180	42150
"	+	41 — 45	— 1500	64437,5
"	—	46 — 50	— 1470	57650
"	+	51 — 55	— 1570	12212,5
"	—	56 — 60	— 1525	17125

Maass	λ	dd
RA	2447,5	12468,75
"	2670	10090,62
"	2952,5	15534,37
AR	— 1942,5	15621,87
"	— 1485	30521,87
"	— 1547,5	7334,37
Maass	λ	$dd = dd + 88$
RA	2671,3988	30903,9
AR	— 1647,1798	28600,8
$\mathcal{R} =$	512,1095	14876,2

Dän. Y. und Russ. Y. (Taf. XIV.)

Maass	Beob.	No.	λ	dd
DR	+	1 — 5	1185	75162,5
"	—	6 — 10	2765	87537,5
"	+	11 — 15	2040	39475
"	—	16 — 20	1635	32412,5
"	+	21 — 25	1585	89037,5
"	—	26 — 30	1645	37712,5
RD	+	33,34, 45,46	4731,25	213059,9
"	—	35,36, 47,48	4731,25	27851,5
"	+	37,38	4975	2500
"	—	39,40	3362,5	507656,2
"	+	41,42	4587,5	18906,2
"	—	43,44	5100	180625
Maass		λ	dd	
DR		1975	40675	
"		1837,5	17971,87	
"		1615	31687,5	
RD		4731,25	60227,85	
"		4168,75	127539,06	
"		4843,75	49882,81	
Maass		λ	$dd = dd + 88$	
DR		1804,9268	34566,7	
RD		4682,8110	94663,4	
$— \mathcal{D} + \mathcal{R} =$		3243,8609	32307,5	

-Reichs Y. und Astron. Y. (Taf. IX.)

Maass	Beob.	No.	λ	dd
JA	+	1 — 10	— 4130	60495,2 I.
"	+	152 — 156	— 3885	71600
"	—	157 — 161	— 7215½	62811,1 II.
"	+	86 — 88	— 2271½	31679,4 III.
"	+	132 — 136	— 5930	99537,5
"	—	89 — 90	— 2858	204014
"	—	127 — 131	— 4850	113125
"	+	142 — 146	— 3005	46775
"	—	147 — 151	— 960	72600
AJ	+	162 — 166	— 7850	5937,5
"	+	167 — 171		
"	—	91 — 95		
"	—	96 — 100		

Maass	λ	dd
JA	— 4007,5	33023,8
"	— 4743,5	23622,6
"	— 4394	75887,9
"	— 3927,5	39975
AJ	— 4405	19634,4

Maass	λ	$\Delta A = bb + ss$
JA	— 4316,5832	78241,4
AJ	— 4405	19634,4
$\mathfrak{J} =$	— 4360,7916	24468,9

Dän. Y. und Reichs Y. (Taf. X.)

Beob.	No.	λ	dd
+	1—10	550	33486,1
—	11—20	— 4652,5	34756,2
+	21—30		
+	45—49	— 3106,25	117241,4 I.
+	55—59		
—	41—44	1116½	188142,4 II.
—	50—54		
+	31—35	— 2820	168150
—	36—40	1585	118850

— 2051,25	17060,6
— 994,7917	76345,9
— 617,5	71750

$$\Delta A = bb + ss$$

$$- \mathfrak{D} + \mathfrak{J} = - 1656,3838 \quad 205337,5$$

Russ. Y. und Reichs Y. (Taf. XI.)

Beob.	No.	λ	dd
+	1—5	— 2560	18975
—	6—10	— 6855	23087,5
+	11—15	— 8210	63662,5
—	16—20	— 1020	99462,5
+	21—25	— 5100	160250
—	26—30	— 3625	181750

— 4707,5	10515,62
— 4615	40781,25
— 4362,5	85500

$$\Delta A = bb + ss$$

$$- \mathfrak{X} + \mathfrak{J} = - 4659,4976 \quad 23996,3$$

Diese beiden Vergleichen des Reichsyards mit dem dänischen und russischen Yard Taf. X. XI. sind unvollständig, weil die Maasslage nicht gewechselt ist.

Die obigen sechs Vergleichen sind nach der neuen Mittelziehung:

	λ	dd	p
$\mathfrak{D} =$	— 2482,9768	186957,1	1,0983135
$\mathfrak{X} =$	512,1095	14876,2	13,8030880
$\mathfrak{J} =$	— 4360,7916	24468,9	8,3917750
$-\mathfrak{D} + \mathfrak{X} =$	3243,8609	32307,5	6,3557224
$-\mathfrak{D} + \mathfrak{J} =$	— 1656,3838	205337,5	1,
$-\mathfrak{X} + \mathfrak{J} =$	— 4659,4976	23996,3	8,5570484

Die Ausgleichung giebt folgende neue Werthe:

	λ	s	bb	ΔA
$\mathfrak{D} =$	— 2711,4268	— 91,3013	12167,33	20503,25
$\mathfrak{X} =$	478,4323	83,3672	4147,75	11097,86
$\mathfrak{J} =$	— 4275,4987	— 137,5745	5568,39	24495,15

Shuckburgh Y. und Reichs Y. (Taf. XV.)

Maass	Beob.	No.	λ	dd
SJ	+	1—5	3535	94600
"	—	6—10	— 2795	182462,5
"	+	18—22	— 2410	129037,5
"	—	23—27	3350	155062,5
JS	+	28—32	1690	36850
"	—	33—37	315	83412,5
			SJ	370
			"	470
			JS	1002,5

$$\Delta A = bb + ss$$

$$\mathfrak{S} - \mathfrak{J} = 710,9365 \quad 25674,2$$

$$\text{oben ist } \mathfrak{J} = - 4275,4987 \quad 24495,1$$

$$\text{also } \mathfrak{S} = - 3564,5622 \quad 50169,3$$

Die Vergleichung des Shuckburgh-Yards mit dem astronomischen Yard, Taf. XVI, bleibt unbenutzt, weil die Stellung der Beobachter nicht gewechselt ist.

Auf dem Shuckburgh-Yard seien die Yards

von 0 bis 36 = $36 + \mathfrak{S}'$, von 12 bis 48 = $36 + \mathfrak{S}''$,
von 24 bis 60 = $36 + \mathfrak{S}'''$;

so ist nach Bailly aus je 20 nicht angezeigten Vergleichen:

$$\mathfrak{S}' = \mathfrak{S} + 2640, \mathfrak{S}'' = \mathfrak{S} - 1325, \mathfrak{S}''' = \mathfrak{S} - 5705.$$

Die authentischen Yards ausgedrückt in astronomischen Zollen sind demnach:

	Nach Bailly	Neu berechnet	Δ
Astronomischer Yard	36,0000000	36,0000000	
Dänischer Yard	35,9997580	35,9997289	143
Russischer Yard	36,0000500	36,0000478	105
Reichsyards	35,9996240	35,9995725	156
Shuckburgh-Yard 10—46	35,9999210	35,9996436	224
Shuckburgh-Yard 0—36	36,0001850	35,9999076	

Das englische Strichmeter.

Das englische Strichmeter von Platina = M^e ist kürzer als das Platina-Strichmeter des pariser Längenbureau = M^p .
Nach Arago's Bestimmung ist

$$M^p = M^e \cdot 1,00001759$$

Da die einzelnen Vergleichen, auf denen diese Bestimmung beruht, nicht vorliegen, so kann ihr mittlerer Fehler nicht berechnet werden.

Kater's Untersuchung des englischen Strichmeters findet sich in Philos. Trans. 1818. I. 54. 103. Die Vergleichung geschieht mit der Zolltheilung, welche Troughton 1797 für Sir George Shuckburgh Evelyn verfertigte, und zwar mit dem Abschnitt von 0 bis 39,4. Diesen Abschnitt giebt Kater in mittlern Zollen $A = 39,39994864$.

Derselbe Abschnitt lässt sich in astronomischen Zollen geben. Baily findet, S. 142, am 29 Mai 1835 aus acht Vergleichen

$$\begin{aligned} A &= (39,4) && - 6160 \\ \text{nach der neuen Rechnung} &(39,4) &= 39,4000046 \\ \text{also} && A &= 39,39938860 \end{aligned}$$

Die einzelnen Vergleichen giebt Baily nicht, weshalb der mittlere Fehler von A nicht berechnet werden kann.

Kater macht 14 Beobachtungen. Ihre mittlern Fehler kennt man nicht. Man muss also alle Gewichte gleich, alle $p = \frac{1}{14}$ annehmen. Für den Werth eines Schraubentheils giebt Kater 10 Vergleichen:

23350	23369
23337,5	23357,5
23375,5	23383
23373,2	23358,5
23345	23378,5

Also im Mittel 1 Zoll in Schraubentheilen $= 23362,77$.

1 Schraubentheil in Zollen $c = \frac{1}{2803143634}$.

Die Ablesung sei α , so ist die Beobachtung $m = A - \alpha$.

Beide Maasse haben t^0 Fahr. über der Frostwärme. Man bringt also alle Beobachtungen auf die Frostwärme durch den Ausdruck $\overset{0}{M} = m \frac{1 + \alpha' t}{1 + \alpha'' t}$, wo nach den obigen Mittelwerthen ist für Fahrh. Gr.

$$\alpha' = \frac{1}{3} \cdot 18715 = \overset{5}{1039722} \dots \quad \alpha'' = \frac{1}{3} \cdot 91425 = \overset{6}{5079166} \dots$$

Will man andre Ausdehnungen anwenden, so ist für Fahr. Gr.

$$\overset{0}{pmt} = 1132,60442 \dots$$

Man fügt dann zu dem Mittelwerth $\overset{0}{M}$ noch das Glied

$$\overset{0}{pmt} (da' - da'').$$

	t	α	m	$\overset{0}{M}$
1	28,0	559,5	39,37544024	39,38130263
2	28,7	563,5	526903	27793
3	29,7	564,8	521338	43161
4	30,0	565,5	518342	46444
5	30,4	568,0	507642	44116
6	30,3	570,8	495657	30036
7	30,2	570,0	499081	31367
8	30,2	566,0	516202	48491
9	30,1	566,5	514062	44257
10	26,8	548,0	593248	54373
11	27,0	554,0	567566	32874
12	27,0	554,0	567566	32874
13	27,2	548,8	589824	59322
14	27,1	551,0	580407	47810

$$\text{Mittel } \overset{0}{M} = 39,38140941 \quad d = \overset{5}{2679}$$

$$u' = 30 \quad u'' = 0 \quad M' = \frac{\overset{0}{M}}{1 + \alpha' u'} = 39,36912952$$

$$69250$$

$$\text{pariser Str. Meter } M^P = 39,36982202.$$

Baily, S. 130 — 132 Taf. XVII. XVIII, vergleicht das englische Strichmeter mit den drei Abschnitten der astronomischen Maassröhre, welche oben durch (39,3), (39,4), (39,37) bezeichnet wurden, nämlich:

$$\text{Beob. 1 — 6 mit (39,3) } = A = 39,30001160$$

$$\text{Beob. 7 — 12 mit (39,4) } = A = 39,40000460$$

$$\text{Beob. 13 — 19 mit (39,37) } = A = 39,36977950$$

Die Ablesung sei $= r$, so ist die Beobachtung $m = A - r$.

Da die mittlern Fehler von A unbekannt sind, so nehme ich den mittlern Fehler von m gleich dem Mittelfehler d von r . Da jedes r auf mehreren Vergleichen beruht, so wird d aus diesen Vergleichen auf die gewöhnliche Art geschlossen. Das Gewicht p wird so berechnet, dass

$$pdd = \text{Const. und } p' + p'' \dots = \overset{1}{p} = 1.$$

Jede Beobachtung m wird auf die Frostwärme gebracht durch $\overset{0}{M} = m \frac{1 + \alpha' t'}{1 + \alpha'' t'}$, wo α' , α'' , wie oben.

Will man andre Ausdehnungen anwenden, so ist für Fahrheit Gr. $\overset{0}{pmt}' = 871,0567047 \quad \overset{0}{pmt}'' = 880,9592892$.

Man fügt dann zu dem Mittelwerth $\overset{0}{M}$ noch die Glieder

$$\overset{0}{pmt}' \cdot da' - \overset{0}{pmt}'' \cdot da''$$

	t'	t''	r	dd	p	m	$\overset{0}{M}$
1	26,77	26,75	0,0757900	160000	0,046904422	39,37580160	39,38141055
2	23,32	23,42	765275	153958 $\frac{1}{2}$	048745054	7653910	40188
3	27,28	28,02	757025	333541 $\frac{1}{2}$	022500059	7571410	27780
4	27,61	28,00	7542875	59322 $\frac{1}{2}$	126506041	7544035	14310
5	— 3,35 —	3,20	8202275	831685 $\frac{1}{2}$	009023492	8203435	30272
6	— 1,83 —	1,75	817950	51858 $\frac{1}{2}$	144715551	8180660	40733
7	26,77	26,75	— 0,0244600	223333 $\frac{1}{2}$	033603167	7554460	15351
8	23,32	23,42	— 234875	219375	034209493	7651710	37988
9	27,28	28,02	— 245275	166041 $\frac{1}{2}$	045197735	7547710	04077
10	27,61	28,00	— 2453125	85156 $\frac{1}{2}$	088128673	7547335	17610
11	— 3,35 —	3,20	— 179775	313920 $\frac{1}{2}$	023906369	8202710	29547
12	— 1,83 —	1,75	— 1820883	1614419 $\frac{1}{2}$	004648549	8179577	39650
13	30,68	30,60	0,00496875	347388,39	021603219	7474825	18755
14	28,06	28,37	55140	46377 $\frac{1}{2}$	161816880	7529350	12643
15	48,45	48,95	13105 $\frac{1}{2}$	111280,86	067439335	7109005	13191
16	44,87	45,22	22116 $\frac{1}{2}$	834444 $\frac{1}{2}$	008993659	7199117	31403
17	47,60	48,20	16925	194791 $\frac{1}{2}$	038526840	7147200	31608
18	0,50	0,52	114828 $\frac{1}{2}$	230047,09	032622482	8126236	36308
19	— 1,98 —	1,95	120338 $\frac{1}{2}$	183448,88	040908980	8181337	39268

Mit Rücksicht auf die Gewichte Mittel $\overset{0}{M} = 39,38124561$

mittlerer Ausgleichungsfehler $b = 2966$

mittlerer Verbindungsfehler $\delta = 3467$

Vollständiger Mittelfehler $\Delta = 4562$

Englisches Strichmeter $\frac{\overset{0}{M}}{1 + \alpha' u'} = M^e = 39,36896578$

69250

Pariser Strichmeter $M^p = 39,36965828$

Nach Bailey's Rechnung ist:

$M^e = 39,368985$

$M^p = 39,369678$

Das englische Flächenmeter.

Das englische Flächenmeter von Platina = M^p hat eine viel geringere Gültigkeit als das Strichmeter. Denn es sind keine Bestimmungen vorhanden über den Unterschied zwischen dem Strichmeter des pariser Längenbureau und den beiden Flächenmetern, dem pariser und dem englischen.

Kater lässt durch Stahlfedern zwei geschliffene messingene Tafelstücke I, II, an die Endflächen des Meters drücken. Auf die Tafelstücke sind feine Striche gezogen, deren Abstand gemessen wird. Wenn die Tafelstücke einander berühren, so ist der Abstand der Striche bei I 456,7, bei II 500,5 Schraubentheile. Diese Grösse wird von dem auf den angedrückten Tafelstücken gemessenen Abstand abgezogen, wodurch u sich ergibt.

MF bedeutet die Lage des Flächenmeters wo das Meterzeichen oben, FM die wo es unten liegt. Kater macht in jeder Lage fünf Beobachtungen, welche auf die Frostwärme gebracht, das dieser Lage entsprechende mittlere $\overset{0}{M}$ und dessen Mittelfehler d geben. Man nimmt für beide Lagen das Mittel

$$\overset{0}{M} = \frac{1}{2} (\overset{0}{M}' + \overset{0}{M}'') \quad dd = \frac{1}{2} (d'd' + d''d'')$$

und hat nun für jedes der beiden Tafelstücke I, II, ein $\overset{0}{M}$ mit dem entsprechenden d , woraus das entsprechende Gewicht p sich ergibt. Man nimmt aus beiden mit Rücksicht auf diese Gewichte das Mittel. Zur Anwendung andrer Ausdehnungen ist hier für Fahr. Gr. $p_{mt} = 955,145544$.

	t	α	m	$\overset{0}{M}$
<i>MF</i> I	27,7	538,7	39,37633055	39,38213027
• I	22,8	515,9	730646	208047
• I	23,0	515,7	731502	213090
• I	23,1	515,5	732358	216040
• I	23,2	515,7	731502	217278
<i>FM</i> I	24,8	523,0	700256	219525
• I	24,7	524,8	692551	209725
• I	24,8	526,3	686131	205398
• I	24,8	525,0	691695	210963
• I	24,8	525,0	691695	210963
<i>MF</i> II	23,6	517,3	724653	218802
• II	23,7	517,8	722513	218756
• II	23,9	517,8	722513	222943
• II	23,2	521,0	708816	194589
• II	23,2	522,2	703680	189452
<i>FM</i> II	23,0	514,4	737066	218655
• II	23,2	515,2	733642	219418
• II	23,2	513,7	740063	225840
• II	24,0	519,2	716821	219030
• II	24,0	520,2	712241	214750

dd

<i>MF</i> I	39,382134964	¹⁰ 25426
<i>FM</i> I	113150	52595
<i>MF</i> II	089083	487713
<i>FM</i> II	195386	31846

p

I	39,38212405	19505	0,86944
II	39,38214223	129890	0,13056

Mit Rücksicht auf die Gew. Mittel $\overset{0}{M} = 39,38212643$
 englisches Flächenmeter $M^b = 39,36984632$

Baily vergleicht das englische Flächenmeter, S. 137 Tafel XIX, mit dem Abschnitt der astronomischen Maassröhre, welcher oben bezeichnet ist mit

$$(39,4) = A = 39,40000460$$

Er macht acht Beobachtungen, deren jede auf vier Vergleichen beruht. Aus je vier Vergleichen folgt die dieser Beobachtung entsprechende mittlere Ablesung r und deren Mittelfehler d . Sowohl das Meter als die angedrückten Tafelstücke I, II werden umgelegt, wodurch die Berührungsfehler auf entgegengesetzte Seiten fallen, und im

Mittel einander aufheben, Die Werthe dieser Tafelstücke sind

$$\text{bei I } q = 2101000$$

$$\text{bei II } q = 2338400$$

dann ist die Beobachtung $m = A - q \pm r$.

Da weder für A noch q die einzelnen Vergleichen vorliegen, so können ihre Mittelfehler nicht gegeben werden.

Um andre Ausdehnungen anzuwenden ist hier für Fahr.Gr.

$$\underline{pm}' = 645,024208 \quad \underline{pm}'' = 646,960619.$$

	l'	l''	r	m	M	dd
I. $MF +$	16,35	16,30	— 41500	39,37857960	39,38201329	⁹ 14291666
• —	16,35	16,30	— 72625	826835	170201	9182291
$FM +$	14,45	14,40	— 18625	880835	184423	13432291
• —	14,45	14,40	— 51500	847960	151545	17541666
II. $MF +$	16,80	17,01	158375	820435	168023	9515625
• —	16,80	17,01	151500	813560	161147	29375000
$FM +$	18,25	18,37	116625	778685	158429	14640625
• —	18,25	18,37	104125	766185	145927	10057291
				MF I	39,38185765	¹⁰ 5868489
				FM I	67984	7743489
				MF II	64585	9722656
				FM II	52178	6174479
						p
				I	39,38176875	¹⁰ 3402994 0,5387196
				II	39,38158381	3974284 0,4612804

Mit Rücksicht auf die Gewichte Mittel $\bar{M} = 39,38168344$

mittl. Ausgleichungsfehler $b = 5219$

mittl. Verbindungsfehler $\delta = 1913$

vollständiger Mittelfehler $\Delta = 9416$

Englisches Flächenmeter $M^b = 39,36940347$

Nach Baily's Rechnung ist:

$M^b = 39,369375$

Zusammenstellung der Bestimmungen in astronomischen Zollen nach der neuen Berechnung.

		Beide Maasse in der Frostwärme.	Das Meter in der Frostwärme, das astron. Maass bei 62° F.
das englische Strichmeter	{ Kater Baily	39,38140941 + 1132,60442 ($da' - da''$) 39,38124561 + 871,05670 da' — 880,95929 da'' $\Delta = 4562$	39,36912952 39,36896578
das französische Strichmeter	{ Kater Baily	39,38210213 + 1132,60442 ($da' - da''$) 39,38193832 + 871,05670 da' — 880,95929 da''	39,36982202 39,36965828
das englische Flächenmeter	{ Kater Baily	39,38212643 + 955,14554 ($da' - da''$) 39,38168344 + 645,02421 da' — 646,96062 da'' $\Delta = 9416$	39,36984632 39,36940347
			die Toise bei 16 $\frac{1}{4}$ C das astron. Maass bei 16 $\frac{2}{3}$ C.
		Prony und Baily, die Toise Verhältnisse	76,7350881 1,0657651

Metallausdehnung für 1° F.

Messing a'

Platina a''

Kater . . . ⁵101

⁶476

Baily . . . 1048

505

Neue Berechnung 1039722..

5079166...

18. ZUR THEORIE DER KLEINSTEN QUADRATE. VON
DR. M. G. VON PAUCKER. Zweiter Artikel. (Lu
le 8 août 1851.)

Man überzeugt sich leicht, dass der mittlere Fehler eines Mittels durch die Ausgleichung allein zu niedrig bestimmt wird. Es mögen z. B. mehrere Beobachtungen zufällig einander nahe gleich sein, während ihre aus den einzelnen Vergleichen gezogenen Mittelfehler beträchtlich sind. Der durch Ausgleichung sich ergebende Mittelfehler des Mittels der Beobachtungen ist dann gering, da er doch wegen der grossen einzelnen Mittelfehler erheblich sein sollte. Wegen der häufigen Anwendung dieser Rechnung möge hier ein ausführlicher Beweis stehen.

Die unbeziehbliche Beobachtung . . . λ
ihr unbeziehblicher Mittelfehler . . . d
ihr Gewicht p
ihre gewichtliche Zahl a
ihre einheitliche Zahl $\frac{a}{\sqrt{p}} = \mathfrak{A}$
die einheitliche Beobachtung . . . $\lambda\sqrt{p} = l$
der einheitliche Mittelfehler . . . $d\sqrt{p} = g$
der einheitliche Fehler überhaupt h
irgend ein Mittel $m = \mathfrak{A}'l' + \mathfrak{A}''l'' \dots$
oder $m = a'\lambda' + a''\lambda'' \dots$
dessen Fehler $dm = \mathfrak{A}'h' + \mathfrak{A}''h'' \dots$

Man bezeichne den mittleren Werth einer veränderlichen Grösse durch den über diese Grösse gesetzten Bogen. Der Mittelfehler von m sei Δ , so ist $\Delta\Delta = \overline{dm \cdot dm}$

$$\text{also } \Delta\Delta = \mathfrak{A}'(\mathfrak{A}'h'h' + \mathfrak{A}''h'h'') \dots \\ + \mathfrak{A}''(\mathfrak{A}'h'h' + \mathfrak{A}''h'h'') \dots$$

Es können zwei Fälle stattfinden. Die Zahlen $\mathfrak{A}$ sind entweder gegebene, von bestimmten Bedingungen abhängige, oder sie sind durch Ausgleichung gefundene Werthe. Im ersten Fall setzt man nach Gauss:

$$\overline{h'h'} = g'g' \quad \overline{h'h''} = g''g'' \text{ u. s. w.} \\ \overline{h'h''} = 0 \quad \overline{h'h'''} = 0 \text{ u. s. w.}$$

dann wird $\Delta\Delta = \mathfrak{A}'\mathfrak{A}'g'g' + \mathfrak{A}''\mathfrak{A}''g''g'' \dots$
oder $\Delta\Delta = a'a'd'd' + a''a''d''d'' \dots$

Z. B. zwei Beobachtungen $\lambda' \lambda''$ enthalten thatsächlich eine und dieselbe Grösse mit entgegengesetztem Vorzeichen. Man nimmt um diese unbekannte Grösse wegzuschaffen

$$m = \frac{1}{2}\lambda' + \frac{1}{2}\lambda'' \\ \text{dann ist } \Delta\Delta = \frac{1}{4}d'd' + \frac{1}{4}d''d''$$

weil hier die Zahlen $a' = a'' = \frac{1}{2}$ nicht auf Ausgleichung beruhen.

Wenn aber im zweiten Fall die Zahlen $\mathfrak{A}$ oder a auf Ausgleichung beruhen, so setzt man

$$h' = f' + g' \quad h'' = f'' + g'' \text{ u. s. w.}$$

wo $f' f'' \dots$ die veränderlichen Theile, $g' g'' \dots$ die aus den einzelnen Vergleichen geschlossenen festen Theile, denen man auch die sogenannten konstanten Fehler beifügen kann. Es ist dann nach Gauss:

$$\overline{f'} = 0 \quad \overline{f''} = 0 \dots \overline{f'f'} = 0 \quad \overline{f'f''} = 0 \dots \\ \overline{f'f'} = ff \quad \overline{f''f''} = ff$$

$$\text{Woraus folgt } \overline{f'g'} = 0 \quad \overline{f''g''} = 0 \quad \overline{f'g''} = 0 \\ \overline{h'h'} = ff + g'g' \quad \overline{h'h''} = ff + g''g'' \\ \overline{h'h''} = g'g'' \quad \overline{h'h'''} = g'g'''$$

$$\Delta\Delta = (\mathfrak{A}'\mathfrak{A}' + \mathfrak{A}''\mathfrak{A}'') ff \\ + (\mathfrak{A}'g' + \mathfrak{A}''g'') (\mathfrak{A}'g' + \mathfrak{A}''g'') \dots$$

Es sei alsdann der mittlere Ausgleichungsfehler = b
der mittlere Verbindungsfehler = δ

$$\text{so ist } \delta\delta = (\mathfrak{A}'\mathfrak{A}' + \mathfrak{A}''\mathfrak{A}'') ff \\ \text{oder } \delta\delta = \left(\frac{a'a'}{p'} + \frac{a''a''}{p''}\right) ff \\ \delta = \mathfrak{A}'g' + \mathfrak{A}''g'' \dots \\ \text{oder } \delta = a'd' + a''d'' \dots \\ \text{und } \Delta\Delta = \delta\delta + b\delta$$

der hieraus folgende Satz ist:

„Dieselben Zahlen $a', a'' \dots$ mit welchen die Beobachtungen $\lambda', \lambda'' \dots$ zur Bildung des Mittels m multiplicirt werden, geben mit den Mittelfehlern $d', d'' \dots$ der Beobachtungen den mittlern Ausgleichungsfehler δ des Mittels. Das Quadrat des vollständigen Mittelfehlers ist gleich den Quadraten des Ausgleichungsfehlers und Verbindungsfehlers zusammen.“

Wenn aus den Beobachtungen durch Ausgleichung mehrere Mittel gefunden werden, so gilt derselbe Satz für jedes Mittel.

$$m' = a'\lambda' + a''\lambda'' \dots \quad m'' = b'\lambda' + b''\lambda'' \dots \\ b'b' = \left(\frac{a'a'}{p'} + \frac{a''a''}{p''}\right) ff \quad b''b'' = \left(\frac{b'b'}{p'} + \frac{b''b''}{p''}\right) ff \\ \delta' = a'd' + a''d'' \dots \quad \delta'' = b'd' + b''d'' \dots \\ \Delta'\Delta' = b'b' + \delta'\delta' \quad \Delta''\Delta'' = b''b'' + \delta''\delta''$$

19. ZUR THEORIE DER KLEINSTEN QUADRATE. VON
DR. M. G. VON PAUCKER. Dritter Artikel. (Lu
le 8 août 1851.)

Wenn der Unterschied zwischen der Anzahl der Beobachtungen und der aus ihnen zu bestimmenden Mittel be-

trächtlich geringer ist als die Anzahl der Mittel, so kann man sich eines Verfahrens bedienen, welches erhebliche Vortheile gewährt. Bekanntlich wächst die Weitläufigkeit der Rechnung unverhältnissmässig mit der Anzahl der aufzulösenden Gleichungen, besonders wenn die Gewichte nicht in einfachen Zahlen ausgedrückt sind, sondern aus den Beobachtungsfehlern auf mehrere Decimalstellen berechnet werden. Dann ist es zweckmässig, den ersten Theil der Rechnung ohne Zuziehung der Gewichte auszuführen, in den zweiten Theil aber die umgekehrten Gewichte zu bringen, welche wie die Quadrate der Beobachtungsfehler sich verhalten. Statt wie gewöhnlich zuerst die Mittel zu bestimmen und durch sie die Beobachtungen auszugleichen, wird man hier umgekehrt zuerst die Beobachtungen ausgleichen, und aus den ausgeglichenen Beobachtungen die Mittel berechnen. Bei diesem Verfahren werden mehrere neue Beziehungen zwischen den Rechnungsgrössen aufgedeckt. Als Beispiel dient die in dem Aufsatz „das astronomische Längenmaass“ vorkommende Untersuchung der londoner astronomischen Maassröhre, wo aus 14 Beobachtungen 10 Mittel gefunden werden. Auf die gewöhnliche Art hat man 10, auf die hier vorgeschlagene Art aber nur 4 Gleichungen aufzulösen.

Der allgemeine Ausdruck jeder ausgeglichenen Beobachtung $\mathcal{C}$ durch die Mittel $m' m''$... ist

$$\mathcal{C} = am' + bm'' \dots$$

Die Anzahl der Beobachtungen sei n , die der Mittel sei r . Man bringt die Beobachtungen in zwei Abtheilungen, welche man durch die darüber gesetzten Ziffern 1, 2, unterscheidet, in der ersten Abtheilung r Beobachtungen, in der zweiten $n - r$ Beobachtungen.

Folgende Aufstellung gewährt eine Uebersicht der ganzen Rechnung. Zuerst ohne Zuziehung der Gewichte:

$$1. \begin{Bmatrix} a' & a'' \\ b' & b'' \end{Bmatrix} \quad 2. \begin{Bmatrix} a' & a'' \\ b' & b'' \end{Bmatrix} \quad 3. \begin{Bmatrix} a' & a'' \\ b' & b'' \end{Bmatrix} \quad 4. \begin{Bmatrix} \alpha' & \alpha'' \\ \beta' & \beta'' \end{Bmatrix} \quad 5. \begin{Bmatrix} \lambda' & \lambda'' \\ \lambda' & \lambda'' \end{Bmatrix} \quad \epsilon' \epsilon'' \dots$$

Hier wird 3. aus 1. durch gewöhnliche Umwendung gebildet, so dass jede senkrechte oder horizontale Reihe von 1. mit einer senkrechten oder horizontalen Reihe von 3. entweder = 1, oder = 0 giebt, je nachdem die Reihen gleichnamig oder ungleichnamig sind. Aus 2. und 3. wird 4. durch die Gleichungen:

$$\alpha' = \frac{a' a''}{a' a' + b' b'} \dots \quad \alpha'' = \frac{a' a''}{a' a' + b' b'} \dots$$

$$\beta' = \frac{a' a''}{a' a' + b' b'} \dots \quad \beta'' = \frac{a' a''}{a' a' + b' b'} \dots$$

In 5. sind λ die gegebenen unausgeglichenen Beobachtungen, ϵ die Abstände, so dass

$$\epsilon' = \lambda' - \alpha \lambda \quad \epsilon'' = \lambda'' - \beta \lambda \quad \text{u. s. w.}$$

Für den zweiten Theil der Rechnung, welcher die Gewichte hinzuzieht, ist die Aufstellung:

$$6. \left\{ \begin{matrix} p' p'' \dots p' p'' \dots \pi' \pi'' \dots q' q'' \dots \end{matrix} \right.$$

$$7. \left\{ \begin{matrix} EE & EF \\ EF & FF \end{matrix} \right. \dots \quad 8. \left\{ \begin{matrix} ee & ef \\ ef & ff \end{matrix} \right. \dots$$

$$9. \left\{ \begin{matrix} \mathcal{K}' \mathcal{K}'' \dots \mathcal{K}' \mathcal{K}'' \dots \mathcal{L}' \mathcal{L}'' \dots \mathcal{L}' \mathcal{L}'' \dots \\ \mathcal{C}' \mathcal{C}'' \dots \mathcal{C}' \mathcal{C}'' \dots m' m'' \dots \end{matrix} \right.$$

In 6. sind die Gewichte p , die umgekehrten Gewichte π und q , so dass $1 = p\pi = q\pi$

In 7. ist $EE = q' + \pi\alpha\alpha$

$$EF = \pi\alpha\beta$$

$$FF = q'' + \pi\beta\beta$$

Die umgekehrten Gewichte q werden nur in den Quergliedern $EE, FF \dots$ hinzugefügt. Die Umwendung von 7. giebt

8. Die Anzahl der Glieder in 7. und 8. ist = $n - r$.

In 9. berechnet man

$$\mathcal{K}' = ee' + ef\epsilon'' \dots \quad \mathcal{K}'' = ef\epsilon' + ff\epsilon'' \dots$$

$$\mathcal{L}' = -\alpha' \mathcal{K}' - \beta' \mathcal{K}'' \dots \quad \mathcal{L}'' = -\alpha'' \mathcal{K}' - \beta'' \mathcal{K}'' \dots$$

$$\mathcal{C}' = \pi' \mathcal{K}' \quad \mathcal{C}'' = \pi'' \mathcal{K}'' \dots \quad \mathcal{C}' = q' \mathcal{K}' \quad \mathcal{C}'' = q'' \mathcal{K}'' \dots$$

$$\mathcal{C} = \lambda - \mathcal{L} \quad \mathcal{C} = \lambda - \mathcal{L} \quad m' = \frac{a}{\mathcal{C}} \quad m'' = \frac{b}{\mathcal{C}} \dots$$

Mit der Berechnung dieser Mittel m ist die Rechnung der Hauptsache nach geschlossen. Zur Prüfung ist

$$\mathcal{C}' = \alpha \mathcal{C} \quad \mathcal{C}'' = \beta \mathcal{C} \quad \text{u. s. w.}$$

$$\mathcal{C} = \frac{1}{am'} + \frac{1}{bm''} \dots \quad \mathcal{C} = \frac{1}{am'} + \frac{1}{bm''} \dots$$

Noch sind die mittlern Fehler der Mittel zu bestimmen. Die mittlern Beobachtungsfehler seien d . Mit ihnen wird ganz dieselbe Rechnung durchgeführt wie mit den Beobachtungen λ selbst, von 5. bis 9. Man erlangt dadurch statt der Mittel $m' m''$... ihre mittlern Verbindungsfehler $\delta' \delta''$...

Um die Ausgleichungsfehler zu erhalten ist noch folgende Aufstellung erforderlich:

$$10. \left\{ \begin{matrix} s' & s'' \\ s' & s'' \end{matrix} \right. \quad 11. \left\{ \begin{matrix} a' & a'' \\ b' & b'' \end{matrix} \right. \quad 12. \left\{ \begin{matrix} m' & m'' \\ x' & x'' \end{matrix} \right. \dots$$

$$13. \left\{ \begin{matrix} \pi a a, \pi a b, \dots \\ \pi a b, \pi b b, \dots \end{matrix} \right. \quad 14. \left\{ \begin{matrix} s a & s b \\ t a & t b \end{matrix} \right. \quad 15. \left\{ \begin{matrix} \mathcal{M} & \mathcal{N} \\ \mathcal{N} & \mathcal{O} \end{matrix} \right. \dots$$

$$\text{In 10. ist } s' = \pi a a \quad s'' = \pi b a \dots$$

$$t' = \pi a b \quad t'' = \pi b b \dots$$

In 11. ist $a' = \frac{ee}{s'} + \frac{ef}{s''} \dots$ $a'' = \frac{ef}{s'} + \frac{ff}{s''} \dots$ und durch die Gleichheit je zweier Seitenglieder in 14. wie
 $b' = \frac{ee}{t'} + \frac{ef}{t''} \dots$ $b'' = \frac{ef}{t'} + \frac{ff}{t''} \dots$ $sb = ta.$

In 12. ist $m' = \frac{0}{a\lambda} \quad m'' = \frac{0}{b\lambda}$
 $x' = \varepsilon a = s \frac{2}{\lambda} \quad x'' = \varepsilon b = t \frac{2}{\lambda}$

Die Gleichheit der beiden Werthe jedes x gewährt eine Prüfung. Eine weitere Prüfung erhält man durch die Ausdrücke

$$m' = \frac{0}{m'} + x' \quad m'' = \frac{0}{m''} + x''$$

In 15. ist $M = \frac{\pi aa}{\pi} - sa \quad W = \frac{\pi bb}{\pi} - tb$

$(n-r) ff = \varepsilon \frac{1}{\lambda} \quad b'b' = M ff \quad b''b'' = W ff$

$$\Delta' \Delta' = b'b' + \delta' \delta' \quad \Delta'' \Delta'' = b''b'' + \delta'' \delta''$$

Hier ist Δ der vollständige Mittelfehler des Mittels m .

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 30 JANVIER (11 FÉVRIER) 1852.

Lecture ordinaire.

M. Ruprecht lit un mémoire intitulé: *Neus, oder unvollständig bekannte Pflanzen aus dem nördlichen Theil des stillen Oceans* (hierzu neun Tafeln Zeichnungen). Ce mémoire sera inséré au Recueil des sciences naturelles.

Lectures extraordinaires.

M. Struve présente, de la part du Colonel Chodzko à Tiflis et li une *Notice sur la triangulation de la Transcaucasie*;

et de la part de M. Moritz, directeur de l'Observatoire magnétique à Tiflis un *Rapport fait à M. le Président de la section Caucassienne de la Société russe de Géographie, sur le calcul de la surface de l'arrondissement Djaro-Belokansk et du district de Signakh*.

Ces deux pièces seront publiées dans le Bulletin.

Mémoires présentés.

M. Brandt présente de la part de M. Gruber D. M. un sixième mémoire intitulé: *Zur Anatomie und Physiologie des menschlichen Zahnsystems*, et après en avoir énuméré, dans un rapport, les moments principaux, il en recommande l'insertion au Recueil des savants étrangers. Approuvé.

M. Philarète Kalpachnikov, maître supérieur au Gymnase de Viatka, adresse à l'Académie un mémoire intitulé: *О факторности размытых изморостей*. La Classe invite M. Ostrogradsky à l'examiner et à lui en rendre compte.

Rapports.

Le Département d'économie rurale du Ministère des domaines, se proposant de mettre à exécution le plan dressé en 1844 par M. Peters pour la levée de certains districts du gouvernement d'Arkhangel, s'est adressé au Secrétaire perpétuel pour s'informer si l'achat des instruments et chronomètres, nécessaires pour cette opération, peut encore être effectué par l'entremise de l'Observatoire central aux prix indiqués alors. M. l'Académicien Struve, à qui le Secrétaire perpétuel s'est adressé à ce sujet, après avoir pris connaissance en détail du plan de M. Peters, a trouvé que ce plan devait subir de grandes modifications

vu le climat et autres difficultés locales qui s'opposent à son exécution. Ayant chargé, en conséquence, M. son fils de retravailler le mémoire de M. Peters, il en présente la nouvelle rédaction en tout conforme aux vues du département, à l'approbation de la Classe et la prie de l'envoyer de sa part au Département d'économie rurale et de l'informer que l'Observatoire central se charge avec plaisir de la fourniture des instruments aux prix indiqués, mais que la plus grande difficulté sera toujours de trouver l'individu qui pourra être chargé de ces opérations.

Communication.

M. Hamel fait voir à la Classe des échantillons de l'industrie de M. Ahnesorge relative à la production du coton-lin.

Appartenances scientifiques.

Musée zoologique.

M. Baer annonce à la Classe que M. le Baron de Rossillon, directeur du Gymnase de Reval, lui a offert pour le Musée de l'Académie une espèce particulière de poisson qui se rencontre très rarement sur les côtes d'Estonie et que les indigènes nomment *Cheval de mer*. Bien que M. Baer n'ait pas pu deviner l'espèce par la description seule, il croit néanmoins que cette offre n'est point à dédaigner et propose à la Classe d'accorder à M. Rossillon en échange le 14ème volume des *Beiträge*, dont il désire faire l'acquisition. Approuvé.

Correspondance.

M. Sedlaczek de Closterneuburg, lieutenant au service d'Autriche, adresse à l'Académie une brochure imprimée sous le titre: *Anleitung zum Gebrauch einiger logarithmisch getheilten Rechenschieber*, avec prière de s'en faire rendre compte. La Classe se contente d'y appeler l'attention de MM. Struve et Jacobi qui verront s'il y a lieu d'en faire l'objet d'un rapport.

Nomination.

La Classe procède au ballottage de M. Pérévostchikov. Le scrutin ayant donné unanimité des suffrages, M. Pérévostchikov est proclamé élu par la Classe au grade d'Adjoint en mathématiques. Cette nomination sera soumise à l'approbation du Plénum.

SÉANCE DU 13 (25) FÉVRIER 1852.

Lecture extraordinaire.

M. Hamel lit un mémoire intitulé: *Blutregen und blutrothes Wasser in England und in der Normandie. Acht Ereignisse aus den Jahren zwischen 1098 und 1662.* Cette pièce sera insérée au Bulletin de la Classe.

Mémoire présenté.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Arkhanguel-sky, employé à la cour de S. A. I. Monseigneur le Grand-Duc Constantin, un mémoire manuscrit intitulé: *Крамкоу оукаеіе аспосма-тывеской машины.* La Classe charge MM. Lenz et Jacobi d'examiner ce mémoire et de lui en rendre compte.

Rapports.

M. Wisniewsky lit un rapport supplémentaire sur la machine chronologique de M. Golovatsky dont il a eu l'idée de se servir pour la vérification des dates contenues dans les chroniques russes. La comparaison des résultats fournis par la machine avec ceux du calcul astronomique basé sur l'apparition des comètes et les éclipses du soleil et de la lune, et l'analyse critique de quelques données chronologiques suspectes ont fourni un accord parfait et un témoignage irrécusable de l'utilité de la machine de M. Golovatsky. M. Wisniewsky se propose de comprendre dans son rapport les résultats principaux de cette comparaison. Approuvé.

M. Baer se référant à un de ses rapports précédents relatifs à la question de la pêche, rapport où il a proposé au Gouvernement, sans toutefois en garantir le succès, d'ordonner un essai de transplantation du saumon d'un bassin dans l'autre, annonce à la Classe qu'un essai de transplantation de la truite, du ruisseau de Lothum, à une distance de 20 verstes, dans les sources de la Pedja en Estonie, essai qu'il a tenté de son propre chef, a parfaitement réussi, bien qu'il ne soit pas encore certain si la truite prendra dans ce nouveau bassin. Enfin, M. Baer annonce à la Classe que, d'après les renseignements les plus authentiques qu'il a recueillis, la prétendue diminution successive de la pêche des sardines de la Baltique ne se confirme point sur la côte du Golfe; mais qu'au contraire, dans la propriété où M. Baer a trouvé ces renseignements pour un espace de 56 ans, le nombre des consommateurs s'est accru dans la proportion de 4 à 7.

Correspondance.

M. le docteur Crusell adresse à la Classe un paquet cacheté. La Classe en accepte le dépôt.

Nomination.

MM. Kupffer, Lenz et Jacobi, rapporteur, firent à la Classe un rapport sur les travaux de M. l'Académicien extraordinaire Fritzsche, travaux qui, à leur avis, donnent à ce savant les titres les plus légitimes à la promotion au grade d'Académicien ordinaire en remplacement de feu M. Hess. S'appuyant de l'approbation de M. le Président, ils le proposent en conséquence, pour le fauteuil de la Chimie. Les titres du candidat sont discutés et le ballottage remis à la prochaine séance.

SÉANCE DU 27 FÉVRIER (10 MARS) 1852.

Lecture ordinaire.

M. Middendorff lit un mémoire intitulé: *Vorschläge für die Gestaltung einer militärischen Pferdekunde in Russland.*

Proposition.

M. Jacobi lit une Note sur les conduits électro-télégraphiques, note à laquelle il joint la proposition que voici: considérant 1^o que la télégraphie électrique doit indubitablement prendre en Russie un aussi grand développement qu'à l'étranger; 2^o que l'établissement des lignes électro-télégraphiques doit indispensablement satisfaire aux deux conditions: de la plus grande économie des dépenses, d'un côté, et de l'autre, de la plus grande rapidité, régularité et sûreté du service; 3^o que le manque absolu d'expériences bien raisonnées, de même que la découverte de nouvelles qualités des conduits électriques, ont rendu difficile et chanceux le choix entre les différents modes de construction des conduits et des systèmes d'appareils télégraphiques dont on se servirait avec le plus grand avantage; 4^o enfin, qu'un modique sacrifice auquel on se soumettrait à présent, peut largement être racheté par des économies futures; — il est désirable que le Gouvernement se décidât à mettre à la disposition de l'Académie une ligne télégraphique d'essai et les moyens nécessaires pour y faire des observations, et pour en tirer des conséquences utiles et instructives. Suit une énumération des qualités que devrait avoir une pareille ligne d'essai. La Classe, avant de faire les démarches nécessaires auprès du Gouvernement, chargea MM. Kupffer et Lenz de prendre connaissance en détail du projet de M. Jacobi et de lui en rendre compte en commun.

Voyage.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe que Sa Majesté l'Empereur, après avoir pris connaissance des travaux de la Commission de la pêche, par les rapports de M. Baer, a daigné ordonner de continuer ces recherches. En conséquence, le Secrétaire n'a point hésité, à la demande de M. Baer, de lui obtenir un passeport de voyage pour Pskov. La durée de cette absence ne sera que de trois semaines.

Correspondance.

Le Département des manufactures et du commerce intérieur adresse à l'Académie plusieurs exemplaires du programme des prix proposés par l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, pour les années 1852, 1853 et 1854. Ces programmes sont distribués et la réception en sera accusée.

L'Administration centrale de la Compagnie russe-américaine annonce à l'Académie, qu'en reconnaissant les services de M. Tiling, elle aura en vue aussi les soins qu'il a donnés à Aïan aux observations météorologiques, et qu'elle a donné ordre de confier les instruments météorologiques, laissés à Aïan, à quelque personne capable de s'en servir à la satisfaction de l'Académie.

Nomination.

La Classe procède au ballottage de M. Fritzsche au grade d'Académicien ordinaire pour la chimie. Au dépouillement du scrutin M. Fritzsche se trouve élu par douze voix affirmatives sur quatorze votants. Cette nomination sera soumise à l'approbation du Plénum.

Emis le 24 avril 1852.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. RAPPORTS. 1. Sur l'expédition de 1851 en Laponie, relative à la mesure des degrés du méridien. LINDHAGEN.

NOTES. 20. Observations de la comète de Faye, en 1851. O. STRUVE. 21. Pluies et eaux couleur de sang observées en Angleterre et en Normandie de 685 à 1662. HAMEL. BULLETIN DES SÉANCES.

RAPPORTS.

1. BERICHT AN DEN HERRN DIRECTOR DER HAUPTSTERNWARTE ÜBER DIE ERGEBNISSE DER IM SOMMER 1851 IN ANGELEGENHEITEN DER GRADMESSUNG UNTERNOMMENEN REISE NACH LAPPLAND; VON D. G. LINDHAGEN. (Lu le 12 mars 1852.)

Aus dem Berichte, welchen ich nach meiner Rückkunft von der im Sommer 1850 ausgeführten Expedition nach dem Norwegischen Finnmarken über die Ergebnisse derselben Ihnen vorlegte, geht hervor, dass das der Expedition vorgesteckte Ziel, die Abschliessung der Norwegischen Gradmessungsoperationen, vollständig erreicht ward. Durch ungünstige Witterungsverhältnisse waren aber die für diesen Zweck auszuführenden Arbeiten erst so spät vollendet, dass die dabei benutzten, der Pulkowaer Sternwarte gehörigen, Instrumente nur bis nach Christiania zurückgebracht werden konnten, wo sie für den Winter deponirt werden mussten. Ich habe in demselben Berichte die Zusage erwähnt, welche mir von der Behörde in Christiania über die weitere Beförderung dieser Instrumente gegeben ward, wonach sie im Frühjahr 1851 zu einer von Ihnen näher anzugebenden Zeit, unter der Aufsicht des Herrn Lieutenant Klouman, von Christiania nach Stockholm gesandt werden sollten. — Ungefähr

gleichzeitig mit meinem Berichte, welcher, im Auftrage der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften, in deren Bulletin veröffentlicht wurde, erschien im Monatsbericht der Königl. Academie der Wissenschaften in Stockholm ein vom Herrn Professor Selander erstatteter Bericht über den Standpunkt der Schwedischen Gradmessungsoperationen am Schluss des Sommers 1850. Es ist aus diesem Berichte ersichtlich, dass zu der angegebenen Zeitepoche für den Abschluss der Schwedischen Arbeiten nur noch die Messung einer Grundlinie nebst ihrer Verbindung mit einer der Hauptdreiecks-Seiten, und einige der für die Bestimmung der Polhöhe des südlichen Endpunkts des Schwedischen Bogens erforderlichen astronomischen Beobachtungen übrig waren; welche Arbeiten, nach der Ansicht des Berichterstatters, in einem Sommer ausgeführt werden konnten. — Es wären dies also für die Vollendung der Gradmessungsoperationen im hohen Norden überhaupt die einzigen rückstehenden Arbeiten gewesen, wenn es nicht nothwendig erschienen wäre, die Messungen in Finnland und Lappland, die bisher nur einen gemeinschaftlichen Punkt, Tornea, hatten, zu einem ununterbrochenen Dreiecksnetze durch eine gemeinschaftliche Seite zu vereinigen. Ueberdies musste es für zweckmässig erachtet werden die Breitenbestimmung von Tornea, als dem nördlichsten Dreieckspunkte des Finnischen Netzes, russischerseits zu wiederholen, und zwar mit denselben Instrumenten, welche im vorigen Jahre für die Breitenbestimmung von Fuglenaes, dem nördlichen Endpunkte des Norwegischen Bogens, angewandt worden wa-

ren. Es lag nun die Ansicht sehr nahe, dass diese letztgenannten Arbeiten am geeignetsten gleichzeitig mit den schwedischerseits in denselben Gegenden noch auszuführenden Operationen vorgenommen werden könnten, und dies um so mehr, als zwischen Ihnen und Herrn Professor Selander die Uebereinkunft getroffen war, dass für die Messung der Schwedischen Grundlinie derselbe Messapparat angewandt werden sollte, mit welchem die Norwegische Grundlinie im vorjährigen Sommer gemessen war, und welcher nebst den astronomischen Instrumenten im Frühjahr von Christiania nach Stockholm gebracht werden würde. Es schien ausserdem, dass die über die Anwendung dieses Apparats schon gewonnenen Erfahrungen dadurch am besten bei einer neuen Basismessung zu Nutzen kommen würden, wenn jemand, der mit dem Apparate schon vertraut wäre, an der Basismessung in Lappland Theil nähme. In Folge der zwischen den beiden Akademien gepflogenen Verhandlungen, beschlossen Sie den Unterzeichneten im Frühjahr 1851 mit der ersten Dampfschiffgelegenheit nach Schweden zu delegiren, und zwar in folgenden Aufträgen:

- 1) die von Christiania erwarteten Instrumente in Empfang zu nehmen, und den Basismessungsapparat zur Disposition der Stockholmer Akademie der Wissenschaften zu stellen,
- 2) den Schwedischen Herrn Geometern jede gewünschte Erläuterung über diesen Apparat zu ertheilen, und, wenn die Wünsche dieser Herrn sich dahin aussprächen, selbst an der Messung der Grundlinie in Lappland Theil zu nehmen,
- 3) die Möglichkeit der Verbindung des Finniischen und des Schwedischen Dreiecksnetzes näher zu untersuchen, und, wenn möglich befunden, dieselbe auszuführen,
- 4) in der Gegend von Tornea Polhöhe- und Azimutbestimmungen mit denselben Instrumenten, welche in Fuglenaes angewandt waren, zu machen.

Als Mitarbeiter ward mir von Seiten der Hauptsternwarte, der Herr Candidat Wagner zugeordnet.

Die Vorbereitungen zur Reise wurden diesmal dadurch sehr einfach, dass die Instrumente im vorjährigen Herbst vollkommen wohl erhalten nach Christiania zurückgebracht waren und, wie es mit Zuversicht zu erwarten war, in demselben Zustande den Reisenden in Stockholm überliefert werden würden. In meinem Bericht über die vorjährige Reise habe ich die Hilfsmittel angegeben, mit welchen die Expedition von Pulkowa aus ausgerüstet wurde. Zu diesen wurden jetzt einige kleinere Hülfsinstrumente, welche damals von Christiania aus mitgenommen waren, hinzugefügt. Ausserdem ward uns ein, kurz vor unserer Abreise neu angefertigtes Zelt mitgegeben, welches so eingerichtet ist, dass die astronomischen Beobachtungen an den drei Instrumenten, welche bei Tornea angewandt werden sollten, vom Zelte aus mit Bequemlichkeit angestellt werden konnten. Es war diese Maassregel hauptsächlich desswegen getroffen, um bei der Ankunft am Beobachtungsorte gleich fertig zu sein die Beobachtungen anzufangen; wogegen für den Aufbau eines besonderen Gebäudes wohl zwei oder drei Wochen erforderlich gewesen

wären um es so einzurichten, dass es die nöthigen Vorrichtungen für die Beobachtungen und den gehörigen Schutz der Instrumente in sich vereinigte. Schliesslich ward ich von Ihnen mit folgender schriftlichen Instruction versehen:

•Der Auftrag, der Ihnen für den Sommer 1851 im Namen der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften und von Seiten der Hauptsternwarte hiermit ertheilt wird, und für dessen Ausführung Ihnen Herr Candidat Wagner als Gehülfe zugeordnet ist, besteht in Folgendem:

1) Sie haben auf einem der nördlichsten Punkte der Russischen Dreiecke in der Nähe von Tornea oder Kemi die Beobachtungen der Polhöhe und des Azimuts mit denselben Instrumenten auszuführen, die im vorigen Jahre in Fuglenaes gebraucht sind, und ihren Beobachtungsort mit dem nächsten oder mehreren Dreieckspunkten zu verbinden.

2) Es ist die Verbindung der Russischen Dreiecke mit den Schwedischen zu machen, und zwar entweder unter Mitwirkung der Schwedischen Herrn Geometer, oder, wenn dieses nicht thunlich sein sollte, von Ihrer Seite allein.

3) Sie haben den Basisapparat der Commission der Königlich-Akademie der Wissenschaften zu Stockholm zu überliefern, und jede denselben betreffende gewünschte Erläuterung zu geben, und auf den Fall, dass Ihre Mitwirkung bei der Ausführung der Basismessung von Schwedischer Seite gewünscht wird, sich mit Herrn Wagner zur Beihülfe dahin zu begeben, wo dieselbe ausgeführt wird.

4) Sollte es im Interesse der Arbeit nothwendig erfunden werden und es möglich sein, eine besondere Basis in der Nähe von Tornea zu messen, so sind Sie hiedurch mit der Ausführung der Messung beauftragt, und haben sich zu vereinigen, ob dieselbe der Schwedischen Basismessung vorausgehen soll, oder späterhin, nachdem diese vollendet sein wird, unternommen werden muss.

Am 28sten Mai n. St. fuhren Herr Wagner und ich mit dem Dampfschiffe „Storfürsten“ von Kronstadt ab, und langten nach einer viertägigen Reise am 1sten Juni in Stockholm an. Gleich bei der Ankunft erblickten wir am Ufer meinen vorjährigen trefflichen Mitarbeiter, Lieutenant Klouman, welcher vor mehr als einer Woche mit den Instrumenten aus Christiania angekommen war. Ehe er seine Rückreise nach Norwegen antrat, welches schon am 4ten Juni geschah, wurden alle Kasten der Instrumente geöffnet und die Instrumente durchgesehen. Nachdem sie alle vollkommen unbeschädigt und in dem besten Zustande befunden waren, wurden sie mir vom Herrn Lieutenant Klouman gegen Quittung übergeben. Späterhin ward der Basismessungsapparat vom Herrn Professor Selander und seinem Mitarbeiter an der Gradmessung, dem Herrn Marine-Lieutenant Skogman sammt mehreren Mitgliedern der Königlich-Akademie der Wissenschaften in Augenschein genommen und von dem Erstgenannten empfangen.

Bei den Conferenzen, welche ich während unseres Aufenthalts in Stockholm mit dem Herrn Professor Selander über die Angelegenheit der Gradmessung hatte, wurde mir mitge-

theilt, dass das Terrain für die Schwedische Basismessung schon ausgewählt sei, und dass dasselbe in der Nähe von Öfver-Tornea, etwa 70 Werst nördlich von der Stadt Tornea, läge; dass Herr Professor Selander selbst, als Abgeordneter der Akademie der Wissenschaften beim Reichstage, sich genöthigt sähe, seine Reise nach Lappland aufzuschieben, bis der Reichstag seinem Schluss näher gerückt sei; dass er aber die Hoffnung hege, um die Mitte Juli herum die Reise antreten zu können; dass indess sein Mitarbeiter, Lieutenant Skogman, sich mit der ersten Dampfschiffsgelegenheit nach Lappland hinaufgeben sollte um das Basisterrain vorbereiten zu lassen, die Endpunkte der Basis genau zu bezeichnen und die Operationen zur Verbindung der Basis mit den Hauptdreiecken anzufangen. Aus dem Umstande, dass Herr Professor Selander nicht gleich Anfangs an den Arbeiten Theil nehmen konnte, war es nicht möglich zu festen Beschlüssen in Bezug auf eine erleichternde Gemeinschaftlichkeit bei einigen der Sommerarbeiten zu gelangen. Wie die Zeitverhältnisse sich später gestalten würden, war vor der Hand nicht abzusehen. Unter andern musste desswegen auch dahingestellt bleiben, in wie fern der Vorschlag zur Ausführung kommen würde, den ich dem Herrn Prof. Selander machte, die Schwedische Basis zwei Mal zu messen um dadurch ein Urtheil über die Genauigkeit der mit diesem Apparate ausgeführten Messungen zu gewinnen, — eine Prüfung, für deren Ausführung der diesjährige Sommer desswegen recht geeignet erschien, theils weil in der Gegend sich hinreichende Arbeitskräfte befanden, theils weil diese die letzte für die Gradmessung mit diesem Apparate auszuführende Basismessung war. Beschlossen ward indess, dass der Basismessungsapparat gleich vom Herrn Lieutenant Skogman zur See nach Haparanda gebracht, und weiter nach Öfver-Tornea befördert werden sollte, damit unmittelbar nach der Ankunft des Herrn Professor Selander die Basismessung vorgenommen werden könne, und dass Professor Selander die hinreichende Anzahl Böcke für den Apparat in Stockholm verfertigen lassen und auf seiner Reise mitnehmen sollte.

Ehe Herr Wagner und ich Stockholm verliessen, engagirten wir einen Unterofficier, welcher uns als Diener nach dem Lappmarken begleiten sollte. Dies schien uns um so mehr zweckmässig, als die Instrumente, ein Mal unter ihrem Zelte bei Tornea aufgestellt, nachher während der Zeiten, da die Beobachter abwesend sein würden, eine sichere Ueberwachung erheischten, wozu sich an einem fremden, schwach bevölkerten Orte wohl nicht leicht die erforderlich zuverlässige Person finden würde. Endlich, am 15. Juni, mit dem ersten in diesem Jahre von Stockholm nach Haparanda abgehenden Dampfschiffe, Thule, traten wir, in Gesellschaft des Lieutenant Skogman, unsere Reise nach dem Norden an. Nachdem wir während der Fahrt alle längs der Schwedischen Küste zwischen Stockholm und Haparanda gelegenen Städte, bei welchen allen das Dampfschiff anlieh, kennen gelernt hatten, langten wir schliesslich am 19ten bei Salmis, dem etwa zehn Werst südlich von Haparanda belegenen Ankerplatze der

Dampfschiffe, an. Hier ward sogleich dem Commissionär der Dampfschiffe der Auftrag erteilt alle unsere mitgebrachten Instrumente mit einem sicheren Prahm nach Haparanda befördern zu lassen. Selbst machten wir die Fahrt zu Lande, und befanden uns schon am Abend desselben Tages in unserem für den Sommer bleibenden Hauptquartier in Tornea, von wo aus wir nachher, wenn der Gang unserer Geschäfte uns nach andern Gegenden rief, auf längere oder kürzere Zeiten Ausflüge machten. Lieutenant Skogman verliess uns schon nach ein Paar Tagen, um in einer nördlicheren Gegend seine Obliegenheiten zu erfüllen. Nach der getroffenen Uebereinkunft nahm er den Basisapparat mit.

Für die allgemeine Anordnung der Arbeiten, deren Ausführung uns oblag, liess sich vom Anfange an kein bestimmter Plan festsetzen, da alles auf die Basismessung Bezügliche bis zur Ankunft des Herrn Professor Selander dahingestellt bleiben musste. Auch die Frage, welche in der mir von Ihnen zu Theil gewordenen Instruction angeregt worden ist, in wie fern die Messung einer besonderen Basis in der Gegend von Tornea nöthig wäre, konnte erst bei derselben Gelegenheit entschieden werden. Denn, so wie eine gemeinschaftliche Basismessung bei Öfver-Tornea wirklich zu Stande kam, und, wie beabsichtigt war, die Basis mit der Hauptdreiecksseite *Pullingi-Avasaxa* verbunden wurde, schien es überflüssig zur Verstärkung des nördlichsten Theils des Finnischen Netzes noch eine Basis zu messen, da die Schwedische Dreiecksseite *Pullingi-Avasaxa* auf die Finnische *Tornea-Rivalo* durch nur fünf Dreiecke übertragen wird; vorausgesetzt dass die Verbindung des Schwedischen und des Finnischen Netzes unmittelbar ohne Hinzuziehung eines oder mehrerer Hilfspunkte, sich ausführen liess. Was ferner die für diese letztgenannte Verbindung nöthigen Operationen betrifft, so war keine Aussicht vorhanden, dieselben unter Mitwirkung der Schwedischen Herren Geometer vorgenommen zu sehen, da diese durch die ihnen vorliegenden Arbeiten völlig für den Sommer in Anspruch genommen würden. Wir nahmen es also als eine abgemachte Sache an, dass diese Operationen von uns allein ausgeführt werden müssten, und richteten von diesem Gesichtspunkte aus unsere Geschäfte ein. Unser Plan, so gut er sich machen liess, war nun folgender. Zunächst sollten die astronomischen Beobachtungen angefangen werden. Während des Fortganges derselben sollten, je nachdem die Zeit- und Witterungsverhältnisse sich gestalteten, Ausflüge gemacht werden, um die geeignetste Art und Weise die so eben besprochene Verbindung zu Stande zu bringen zu erforschen und die Verbindung auszuführen. Für die Basismessung machten wir uns fürs Erste keine weitere Sorge.

Das erste Geschäft war nun also den Ort aufzusuchen und zu bestimmen, von wo aus die astronomischen Beobachtungen am zweckmässigsten angestellt werden konnten. Dass dieser Ort in der Nähe von Tornea und nicht etwa bei Kemi zu suchen war, ward uns gleich im Anfange klar. Schon der Umstand, dass Tornea als der Endpunkt des Finnischen Bogens angesehen werden muss, war, da hier keine Schwierig-

keiten für die Anstellung der Beobachtungen sich zeigten, entscheidend genug. Tornea gewährte ausserdem zwei wesentliche Vortheile: erstens, dass wir eines weiteren Transports der Instrumente entoben wurden, und zweitens, dass das Unterkommen der Beobachter hier leichter war als irgend wo anders in diesen nördlichen Gegenden. Die Finnische Stadt Tornea liegt auf einer vom Tornea-Fluss gebildeten Halbinsel, welche durch eine schmale Landzunge gegen Nordwesten mit dem Schwedischen Festlande zusammenhängt. Die Schwedische Stadt Haparanda ist am westlichen Ufer des Flusses belegen, und zwar so, dass der nördliche Theil von Haparanda dem südlichsten Theile von Tornea gegenüber liegt. Etwas unterhalb der Stadt Tornea theilt sich der Fluss in zwei Arme und bildet so bei seinem Ausflusse in den Bottnischen Meerbusen ein Deltaland, auf welchem die so genannte Tornea-Landkirche oder die Kirche des grossen Kirchspiels Neder-Tornea liegt. Es ist die Thurmspitze dieser Kirche, welche als der Svanbergische Dreieckspunkt desselben Namens und als der südlichste Dreieckspunkt der neuesten Schwedischen Messung, eine Rolle in der Geschichte der Gradmessungen gespielt hat und spielen wird. Es ist eine schöne wohlerhaltene Kirche, aus Ziegelsteinen gebaut, welcher letztgenannte Umstand die Ursache ist, dass sie für diesen wissenschaftlichen Zweck der hölzernen Stadtkirche von Tornea vorgezogen worden ist. Die Schwedischen Geodäten haben nicht allein bei ihren Winkelbeobachtungen auf benachbarten Dreieckspunkten die Thurmspitze dieser Kirche einvisirt, sondern auch ihre Winkelbeobachtungen bei Tornea vom Thurme aus angestellt, so dass der Thurm der Landkirche im eigentlichen Sinne des Wortes als ihr Dreieckspunkt anzusehen ist. Finnischerseits ist die Landkirche nicht in demselben Sinne als Dreieckspunkt anzusehen, da von ihr aus keine Winkelbeobachtungen angestellt worden sind; sondern als solcher wäre eigentlich der in SO Richtung und in der Entfernung einer Werst von der Landkirche belegene höchste Punkt desselben Sandrückens, auf welchem die Landkirche liegt, zu betrachten. Dieser Dreieckspunkt, *Kokkomäki*, ist auf dieselbe genaue und dauerhafte Weise im Boden bezeichnet wie die übrigen Finnischen Dreieckspunkte, und war früher mit einem Signal versehen, welches von den benachbarten Dreieckspunkten aus beobachtet wurde. Die Landkirche von Tornea ist aber in Bezug auf ihre Lage zu mehreren Finnischen Dreieckspunkten durch Einschnitte von denselben aus so genau bestimmt, dass sie mit der vollkommensten Sicherheit als der Nordpunkt des Finnischen Gradmessungsbogens angesehen werden kann. Wenn dies nicht gewesen wäre, so hätte es unsere Pflicht sein müssen, eine neue geodätische Verbindung der Landkirche mit den Finnischen Dreiecken zu Stande zu bringen, um die stattfindende Lücke zwischen dem Schwedischen und dem Finnischen Netze zu füllen. Obgleich nun zwar keine Nothwendigkeit vorhanden war, so machten wir es uns dennoch zu einer Aufgabe, die erwähnte Verbindung zu wiederholen, da sie ja ohne umständliche und zeitraubende Operationen ausgeführt werden konnte. Es war dies ein Um-

stand, den wir bei der Auswahl des Ortes für die astronomischen Beobachtungen berücksichtigten, in der Ueberzeugung, dass eine kleine Erweiterung der für die Verbindung dieses Ortes mit der Landkirche ohnehin erforderlichen Operationen leicht zu einer unabhängigen Verbindung der Landkirche mit Kokkomäki Dreieckspunkt, und dadurch zu einer Controlle der Operation führen würde. — Was wir nun bei der Auswahl unseres Beobachtungsortes zu erwägen hatten, war die Möglichkeit und verhältnissmässige Leichtigkeit einer sicheren Verbindung unseres Beobachtungsortes mit der Landkirche, nebst der Möglichkeit die für diesen Zweck nöthigen Operationen mit Leichtigkeit so auszudehnen, dass die Kenntniss der gegenseitigen Lage von Kokkomäki und der Landkirche erlangt würde; die erforderliche äussere Ruhe und Abwesenheit von Störungen beim Beobachten, und allenfalls auch die Bequemlichkeit der Beobachter, da die Erfahrung genugsam gelehrt hat, in welchem innigen Zusammenhange der Erfolg mit der Bequemlichkeit stehe. Hätte dieser letztgenannte Gesichtspunkt vorzugsweise berücksichtigt werden sollen, so wäre es unzweifelhaft am geeignetsten gewesen unser Beobachtungszelt in Tornea selbst aufzuschlagen, oder auch in Haparanda, wo die Beobachter leicht hätten Quartier bekommen können, und wo schwedischerseits die für die Gradmessung erforderlichen astronomischen Beobachtungen ausgeführt sind. Wir entschlossen uns aber den übrigen Gesichtspunkten einen unbedingten Vorzug zu geben. Auf dem Sandrücken, welcher zwischen der Landkirche und Kokkomäki läuft, und welcher im Anfange, von der Kirche aus, kahl ist, liess sich voraussichtlich mit Leichtigkeit eine kleine Basis messen, und auf der unterhalb des Sandrückens gegen Osten sich ausbreitenden Ebene konnten ein oder mehrere Hilfspunkte nach Belieben gewählt werden. Durch diese und durch die Basis konnte unser auf dem Sandrücken aufgestelltes Zelt leicht und sicher so wohl mit der Landkirche als mit Kokkomäki verbunden werden. Vom Sandrücken aus hat man ausserdem eine freie Aussicht über die ganze Gegend, was uns in so fern vortheilhaft war, weil dadurch die für die Verbindung des Schwedischen und des Finnischen Netzes bei Tornea anzustellenden Winkelmessungen unter unserm Beobachtungszelt gemacht werden konnten. Hier, in einer Entfernung von der Landkirche von etwa 860 Fuss, SSO von derselben, ward das Zelt aufgeschlagen. Theils wegen der jetzt stattfindenden Feiertage, theils wegen eines anhaltenden Regenwetters gingen die Arbeiten für die Einrichtung des Zelts etwas langsam von Statten, und es verstrich eine Woche ehe die astronomischen Instrumente, von Haparanda hinübergebracht, auf ihre Pfeiler aufgestellt werden und die Beobachtungen anfangen konnten.

In Bezug auf die Anordnung der Beobachtungen kann ich mich hier kurz fassen, da sie ungefähr nach demselben Plan angestellt werden mussten, welchen ich im vorigen Jahre auf Fuglenaes befolgte, und welchen ich in meinem Bericht über die Norwegische Expedition dargelegt habe. Es waren hier, wie in Fuglenaes, Zeit- und Azimutbestimmungen mittelst

des Universalinstruments, und Polhöhebestimmung mittelst des Vertikalkreises und des im ersten Vertikal aufgestellten Passageninstruments zu machen. Die Beobachtungen für die Bestimmung der Zeit und des Azimuts wurden vom Herrn Wagner übernommen, und sind auch grösstentheils von ihm ausgeführt. Nur einige Sätze Polarsternsbeobachtungen zur Azimutbestimmung sind von mir beobachtet. Für diese Beobachtungen ward eine Marke auf Kokkomäki unweit des bezeichneten Dreieckspunkts eingerichtet, so dass jedesmal der horizontale Winkelabstand des beobachteten Sterns von der Marke am Horizontalkreise des Instruments gemessen wurde, sei es nun dass dieser Stern ein Zeitstern oder der Polarstern war, welcher allein für die Azimutbestimmung beobachtet wurde. Das Azimut dieser Marke ward auf den östlich von unserem Beobachtungsorte gelegenen Finniischen Dreieckspunkt, *Kiwalo*, und auf den nördlich gelegenen Schwedischen Dreieckspunkt, *Kakamavara*, durch Winkelmessungen übertragen. — Von den zwei Chronometern, welche wir mithatten, Kessels 1297 und Dent 1942, blieb das erstere gleich im Anfange bei einem Transport von Tornea nach der Landkirche, vermuthlich durch eine plötzliche Erschütterung, stehen, in welchem Zustande es nachher verblieb. Das andere Chronometer hatte in diesem Sommer einen nicht besonders regelmässigen Gang. Herr Wagner hat aber dadurch, dass er an jedem Beobachtungstage mehrere Mal Zeitbestimmungen gemacht hat, dafür Sorge getragen, dass für unsere Zwecke die absolute Zeit jedesmal mit mehr als hinlänglicher Sicherheit aus seinen Beobachtungen erkannt werden kann.

Die Beobachtungen am Vertikalkreise sind von mir gemacht. Auch diesmal wurden Sterne sowohl nördlich als südlich vom Scheitel beobachtet. Ausser dem Polarstern, welcher in beliebigen Stundenwinkeln, aber mit Rücksicht auf eine schliessliche Elimination eines Fehlers in der angenommenen Position des Sterns, beobachtet wurde, sind die andern beobachteten Sterne folgende:

η <i>Ursae maj.</i> mit der Mer. Zen. Dist.	15° 46'
α <i>Coronae</i> " " "	38 36
α <i>Lyræ</i> " " "	27 11
γ <i>Aquilæ</i> " " "	55 34
α <i>Cygni</i> " " "	21 5
α <i>Ursae maj. s. p.</i> " " "	51 37

Bei dieser Auswahl von Sternen war meine Absicht folgende

1) die Beobachtungen von α *Lyræ* und α *Cygni*, deren mittlere Mer. Zen. Distanz 24° 8' ist, sollten südlich vom Scheitel den Beobachtungen des Polarsterns, dessen mittlere Mer. Zen. Distanz 24° 10' nördlich vom Scheitel ist, entsprechen, um dadurch aus dem mittleren Resultate die Biegung des Fernrohrs und eine mögliche Unsicherheit in der Refraction zu eliminiren;

2) η *Ursae maj.* und α *Coronae*, welche in Fuglenaes beobachtet wurden, sollten auch hier mitgenommen werden um durch ihre Gemeinschaftlichkeit einen speciellen Beitrag zur

Bestimmung der Amplitudo zwischen Fuglenaes und Tornea zu liefern;

3) γ *Aquilæ* und α *Ursæ maj. s. p.*, welche Sterne in nahezu gleich grossen Zenithdistanzen, der eine südlich, der andere nördlich vom Scheitel, in Tornea culminiren, sollten deshalb beobachtet werden, um über den Gang eines möglichen Unterschiedes zwischen den Polhöhebestimmungen durch nördliche und südliche Sterne nach 1) Auskunft zu geben.

Ich füge hier noch hinzu, dass vom Polarstern über 30 vollständige Beobachtungssätze, jeder aus zwei Einstellungen in jeder der beiden Lagen des Instruments, und von jedem der übrigen Sterne wenigstens 10 solche Sätze erhalten wurden.

Die Beobachtungen am Passageninstrumente im ersten Vertikal zur Bestimmung der Polhöhe wurden ebenfalls von mir ausgeführt. Für diese Beobachtungen hatte ich mir vier Sterne ausgewählt, bei welcher Auswahl ich besondere Rücksicht auf die Nähe der culminirenden Sterne zum Scheitel nahm. Diese Sterne waren:

	Grösse	Mer. Zen. Dist.	Zeitunterschied zwischen den östl. und westl. Durchg.
α <i>Draconis</i>	3,4	0° 46'	1 ^h 58 ^m
<i>Anon. Draconis</i>	5	0 21	1 22
π <i>Draconis</i>	5	0 25	1 30
ι <i>Cephei</i>	3,4	0 25	1 29

Der mit *Anon. Draconis* bezeichnete Stern hat folgende mittlere Position für 1851:

$$\alpha = 18^h 25^m 5$$

$$\delta = 65^\circ 29'$$

Von den vier Sternen wurde indess der erste, α *Draconis*, späterhin ausgelassen, weil seine Culminationszeit im Sommer dem Mittage so nahe fiel, dass es mir nicht möglich war ihn im Fernrohr des Passageninstruments zu sehen. Es sind also nur drei Sterne wirklich beobachtet worden. Von jedem dieser Sterne bekam ich schliesslich 8 bis 10 vollständige Beobachtungen, woraus sich ein mehr als genügendes Resultat ergeben wird, da, aus den vorjährigen Beobachtungen zu schliessen, welche unter nicht günstigeren Umständen angestellt wurden, der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen abgeleiteten Zenithdistanz kaum 0,15 übersteigt.

In Zusammenhange mit den astronomischen Beobachtungen habe ich noch der Verbindung unseres Beobachtungszelts mit der Landkirche zu erwähnen. Diese Verbindung ward in dem oben angegebenen Sinne ausgeführt, so dass vermittelt einer gemessenen Grundlinie und eines kleinen Dreiecksnetzes, für dessen Bildung, ausser der Endpunkte der Grundlinie, nur ein Hilfspunkt nöthig war, das Zelt nicht nur mit der Landkirche sondern auch mit Kokkomäki verbunden wurde. Auch die Thurmspitze der Stadtkirche ward mit in das Netz gezogen. Für die Messung der Grundlinie wurden zwei starke und gerade gehobelte hölzerne Stangen von etwa 22 Fuss Länge angefertigt. Auf jeder Stange wurden zwei Punkte, nahe an den beiden Enden derselben, bezeichnet, deren Ent-

fernung von einander durch einen Stangencirkel nach dem dem Basisapparate zugehörigen stählernen Maassstabe mehrfach ermittelt wurde. Bei der Messung wurden die Stangen auf Böcke gelegt und zwar unter einer, durch eine Zimmermanns-Wasserwaage erkannten, constanten Neigung, welche zuerst näherungsweise durch Versenkung oder Erhöhung der Böcke und nachher scharf, durch zwischen die Stangen und die Böcke eingeschobene Keile hervorgebracht wurde. Da das Terrain dies Verfahren erlaubte, so ward es einer jedesmaligen Bestimmung der beliebigen Neigungen der Stangen vorgezogen, weil uns hierfür ein recht geeignetes Mittel fehlte. Die constante Neigung der Basis ward nachher durch die beobachtete Zenithdistanz des einen Endpunkts von dem andern aus bestimmt. Die Stangen hatten vor dem Gebrauche bei der Messung ein Paar Tage auf den Böcken gelegen, und hatten dadurch eine kleine regelmässige und bleibende Krümmung angenommen. Bei der Messung wurden nun die Unterstützungspunkte der Stangen so gewählt, dass diese schon vorhandene Krümmung durch die durch die Schwere verursachte Durchbiegung aufgehoben wurde, worüber sich nach Augenmass genau urtheilen liess. Zwischen je zwei ausgelegten Stangen ward immer ein Zwischenraum von wenigstens 10 Zoll gelassen, und der Abstand zwischen den auf den Stangen bezeichneten Punkten durch den Stangencirkel auf den Maassstab übertragen. Die Basis fing vom Mittelpunkt des Universalinstruments, wie es bei den astronomischen Beobachtungen auf seinem Pfeiler stand, an, und erstreckte sich gegen die Kirche in einer Länge von 523 Par. Fuss. Sie ward auf vollkommen ähnliche Weise zwei Mal gemessen. Nach einer vorläufigen Berechnung stimmen die beiden Messungen bis auf 3,5 Linien oder auf $\frac{1}{21000}$ der Länge. Da wir schliesslich bemüht waren, die Winkel in dem kleinen Verbindungs-dreiecksnetze mit der gehörigen Sorgfalt zu messen, so bin ich überzeugt, dass wir die Entfernung unseres Beobachtungs-ortes von der Landkirche bis auf $\frac{1}{2}$ Zoll, und die der Kirche von Kokkomäki bis auf wenig mehr als 1 Zoll genau bestimmt haben. Es wurde diese Operation während des Fortganges der astronomischen Beobachtungen und ohne dieselben zu unterbrechen, ausgeführt. Ich kehre jetzt zu den Beobachtungen zurück um ihren Fortgang im allgemeinen und die äusseren Umstände, unter welchen sie angestellt wurden, kurz zu erwähnen.

Wie schon oben gesagt, war das Beobachtungszelt auf dem Deltalande, welches der Tornea-Fluss vor seinem Ausflusse in den Bottnischen Meerbusen bildet, aufgestellt. Da wir auf der Insel selbst kein Unterkommen finden konnten, sondern während des Fortganges der Beobachtungen unser Quartier in der Stadt beibehalten mussten, so hatten wir jedesmal, wenn wir unsere Sternwarte besuchen sollten, einen bedeutenden Weg zurückzulegen, indem wir erstens über das ziemlich breite Wasser zwischen der Stadt und der Insel mit einem Boot übersetzen mussten, und nachher auf der Insel selbst von der Landungsstelle bis zum Zelt fast eine Werst zu wandern hatten. In so fern hatten wir es hier nicht be-

quem, als im vorigen Jahre auf Fuglenaes. Dasselbe Auskunfts-mittel, wie damals, um isolirte klare Stunden nicht unbenutzt vorübergehen zu lassen, ward auch hier in Anwendung gebracht: geduldiges Harren auf unserem Posten, wenn nur irgend Aussicht auf Erhaschen einer Beobachtung vorhanden war. Der Tornea Himmel machte uns aber bei weitem nicht so viele Sorgen, wie der graue Himmel, welcher sich über Fuglenaes wölbt, verursacht hatte. Wir hatten im Anfange ein recht vortheilhaftes Beobachtungswetter, und die Beobachtungen gingen auch rasch von Statten, wenn ich die im ersten Vertikal anzustellenden ausnehme. Diese letzten Beobachtungen waren im Hochsommer ungemein schwierig, weil die zu beobachtenden Sterne zu klein waren um in den hellen Nächten durch das Fernrohr gesehen werden zu können, wenn nicht die Luft vollkommen rein und durchsichtig war. Die Beobachtungen an den andern Instrumenten waren schon heinahe in gewünschter Anzahl gewonnen, von den beabsichtigten Beobachtungen am Passageinstrumente aber nur sehr wenige erhalten, als wir, um die Mitte Juli, uns entschlossen, die astronomischen Beobachtungen für eine Zeit zu unterbrechen und die für die Verknüpfung des Schwedischen und des Finnischen Netzes uns obliegenden Operationen vorzunehmen. Wir thaten dies jetzt, theils weil eine für die astronomischen Beobachtungen ungünstigere Witterung, welche von anhaltender Natur zu sein schien, eingetreten war, theils weil es uns am geeignetsten schien, für die Beobachtungen am Passageinstrumente die vortheilhafteren längeren Herbstnächte abzuwarten. Die Unterbrechung der astronomischen Beobachtungen dauerte im ganzen fünf Wochen, wenn ich einige wenige Beobachtungen ausnehme, welche in der Zwischenzeit von ein Paar Tagen zwischen zwei auf einander folgenden, für die Verbindungsoperationen vorgenommenen Ausflügen erhalten wurden. Diese Zeit ward nicht allein auf die ebengedachten Operationen sondern auch auf die Basismessung bei Öfver-Tornea, welche, wie ich später berichten werde, sich den Verbindungsarbeiten eingreifend anschloss, verwandt. Ich werde im Folgenden zunächst über die Verbindungsoperationen, und darnach über die Basismessung Bericht abstaten, und zuletzt der Abschliessung der astronomischen Beobachtungen Erwähnung thun.

Die in jeder Hinsicht vortheilhafteste Art, das Schwedische Dreiecksnetz mit dem Finnischen in Verbindung zu setzen, an welche desswegen allererst gedacht wurde, war unzweifelhaft die, allein durch schon vorhandene Schwedische und Finnische Dreieckspunkte, ohne Anwendung von Hilfspunkten, die Vereinigung zu Stande zu bringen. Die schon früher erwähnten Dreieckspunkte *Kakamavara* und *Kivalo*, deren Azimute durch unsere Beobachtungen bestimmt worden, eigneten sich ganz besonders dazu, im Vereine mit dem gemeinschaftlich Schwedischen und Finnischen Dreieckspunkte *Tornea* ein Dreieck zu bilden, durch welches die beiden Netze auf eine unmittelbare Weise verknüpft würden. Der Finnische Dreieckspunkt *Kivalo* liegt in einer Entfernung von etwa 20000 Toisen (36 Werst) fast gerade östlich, und der Schwedische

Dreieckspunkt *Kakamavara* in der Entfernung von etwa 18000 Toisen (33 Werst) fast gerade nördlich von *Tornea*. Zwischen diesen drei Punkten bildet sich ein nahezu rechtwinkliges Dreieck, dessen Katheten beinahe gleich lang sind, also ein für den Zweck vortheilhaft gestaltetes Dreieck. Ein anderes eben so zweckmässiges Dreieck wird von den drei Punkten *Kiwalo*, *Kakamavara* und *Kokkomäki* gebildet, und es konnte fast gleichgültig sein, welches von den beiden gewählt wurde. Um eine Controlle zu erhalten, und um die Sicherheit der Verbindung zu steigern, beschlossen wir, wie übrigens die Verbindung zu Stande kommen würde, auf jeden Fall nicht nur die Landkirche von *Tornea*, sondern auch *Kokkomäki* mit in die Operationen hineinzuziehen. Es ward zu dem Ende auf *Kokkomäki*, wo das Signal der früheren Operationen spurlos verschwunden war, ein neues Signal unweit des im Boden bleibend bezeichneten Dreieckspunktes, mit welchem es späterhin scharf verbunden wurde, errichtet.

Die Frage war nun zunächst die, ob zwischen den gedachten Punkten freie Visirlinien vorhanden waren, so dass die Winkel in den beabsichtigten Dreiecken wirklich gemessen werden konnten. Dass von *Tornea* und *Kokkomäki* aus sowohl *Kiwalo* als *Kakamavara* sichtbar waren, war uns schon bekannt. Auf *Kakamavara* war das Schwedische Signal unbeschädigt stehen geblieben, und wir konnten vom Beobachtungszelte durch die Fernröhre unserer Instrumente dasselbe deutlich erkennen. In wie fern auf *Kiwalo* das alte Signal erhalten war, konnten wir von *Tornea* aus nicht mit derselben Sicherheit entscheiden. Der Berg selbst war nicht zu verfehlen, aber wir vermutheten, welche Vermuthung sich auch später als richtig erwies, dass die Ursache der schwierigen Erkenntniss des dasigen Signals von *Tornea* aus darin lag, dass dasselbe mit der Zeit ausgeblichen, möglicherweise auch etwas zerfallen und dadurch entstellt worden war. Es blieb demnach nur zu entscheiden übrig, ob zwischen *Kakamavara* und *Kiwalo* die Visirlinie frei war, was nur von einem dieser Punkte selbst aus mit Gewissheit zu bewerkstelligen war. Ich machte mich daher, begleitet von einem Dolmetscher, am 19. Juli auf den Weg nach *Kakamavara*, als dem zugänglicheren der beiden fraglichen Punkte. Nachdem ich, auf den Berg angekommen, mich überzeugt hatte, dass der Berg *Kiwalo* von hier aus gut zu sehen ist, und nachdem ich, um die Sichtbarkeit des hiesigen Signals zu steigern, die Streben desselben mit Brettern beschlagen und das ganze Signal schwarz hatte anstreichen lassen, trat ich meine Rückwanderung an, und traf am Abend des folgenden Tages wieder in *Tornea* ein. Es war also nach diesem Besuche auf *Kakamavara* kein Zweifel mehr, dass die unmittelbare Verbindung der beiden Dreiecknetze durch die schon vorhandenen Dreieckspunkte, *Tornea*, *Kokkomäki*, *Kakamavara* und *Kiwalo* ausführbar war. Eine andere bei demselben Besuche gewonnene Erfahrung machte uns aber anfänglich einige Sorge. Der etwa acht Werst lange Fusssteig, welcher von der Stelle an, wo man die Landstrasse verlässt, oder vom Karungi-Pfarrhofe an, nach *Kakamavara* führt, ist schon für Wanderer ohne Last sehr beschwerlich,

da er zum grossen Theil über Sümpfe geht, die von beiden Seiten der ausgelegten unbehauenen Bäume, welche den Steig bilden, den unsicher Einherschreitenden bei dem geringsten Fehltritt zu verschlingen drohen. Nach den unvollständigen Nachrichten, welche wir in *Tornea* über den Weg nach *Kiwalo* uns zu verschaffen im Stande waren, sollte im Vergleich mit demselben der Weg nach *Kakamavara* als bequem anzusehen sein; und in der That war diese Behauptung nur zu wahr, wie wir später selbst Gelegenheit hatten zu erfahren. Unsere Besorgniss galt nun den Transport unseres etwas schwerfälligen Universalinstruments, das für die Winkelmessung auf beide Punkte gebracht werden musste. Die Schwedischen Geodäten hatten sich mit einem bei solchen schwierigen Fällen ganz besonders geeigneten Instrumente versehen, welches so aus einander zu nehmen war, dass es in zwei kleine Kästen, deren jeder von einem Mann auf dem Rücken mit Leichtigkeit getragen wurde, verpackt werden konnte. Zum Tragen jedes der beiden Kästen, worin das von uns mitgebrachte Instrument sich befindet, sind zwei Personen unerlässlich nöthig, was bei Bergersteigungen und überhaupt beim Transport durch die engen Passagen so wilder Gegenden ungemein hinderlich ist. Indess war die hieraus hervorgehende Schwierigkeit nicht unüberwindlich, und wir gingen frischen Muthes ans Werk. — Der nächste Besuch galt nun *Kiwalo*, wo Winkelmessungen angestellt werden sollten, und wo das Signal wieder hergestellt werden musste, um von *Tornea* und *Kakamavara* aus beobachtet werden zu können. Den Unterofficier für das Ueberwachen der andern Instrumente und für das Aufziehen der Chronometer zurücklassend, begaben wir, Herr Wagner und ich, das Universalinstrument mitnehmend und von einem Dolmetscher begleitet, uns am 23. Juli auf den Weg nach *Kemi*, wo wir am selben Abend anlangten. Hier wurden neun Mann zum Tragen der Instrumentenkästen und anderer während der Reise nöthigen Sachen gemiethet, und das erforderliche Material für die Herstellung des Signals auf *Kiwalo* angeschafft. Von *Kemi*, welchen Ort wir am 24sten verliessen, verfolgten wir in Bötten, nachdem wir über den *Kemi-Fluss* gefahren, den in denselben sich ergiessenden *Akkorus* etwa 15 Werst weit. Von da an verliessen wir den Fluss und mit demselben alle menschlichen Wohnungen und alle betretenen Wege und Steige. Durch fast lauter Sumpf und Morast, wobei es vorkam bis über die Kniee in Wasser oder Schlamm zu waten, hatten wir noch etwa zehn Werst zurückzulegen. Am 25sten des Nachmittags erreichten wir endlich den ersehnten Berg, das Ziel unserer mühsamen Wanderung. In der sanguinischen Hoffnung an demselben Tage die Winkelmessungen abmachen und am folgenden Tage nach vollendeten übrigen Geschäften die Rückwanderung antreten zu können, stellten wir das Instrument gleich nach unserer Ankunft auf. Die von der Hoffnung belebte Einbildung und das Fernrohr zeigten aber nicht dieselben Bilder. Es ergab sich nämlich, dass die Luft zu undurchsichtig war, um bei den grossen Entfernungen die zu beobachtenden Signale scharf genug sehen zu können. Da wir uns nicht mit einem Zelt ver-

sehen hatten, unter dem wir während der Reise die Nächte hätten zubringen können, und da wir nach unserer Ankunft auf Kiwalo uns nicht Zeit gegeben hatten, an sonstige Vorkehrungen für die nächtliche Ruhe zu denken, so musste die erste Nacht unter offenem Himmel zugebracht werden. Auf dem Felsen ward ein Feuer aufgemacht, rings um welches herum wir uns alle lagerten, jeder sich aus den Trümmern des Felsens ein Kopfkissen auswählend. Am folgenden Tage wurden wir von einem in unserer Lage sehr unwillkommenen Gast, von einem den ganzen Tag anhaltenden Regen heimgesucht. Wir nahmen nun unsere Zuflucht zu einer in dem Felsen befindlichen Höhle; aber was wir von oben vermieden, das ward uns hier von unten reichlich zu Theil. Zuletzt wurde eine Hütte gebaut, in der wir den nöthigen Schutz und eine, wie es uns damals schien, sybaritische Bequemlichkeit fanden. Am 27sten des Nachmittags war die Luft sehr durchsichtig, so wie die Bilder ruhig und scharf, und wir zauderten nicht die kurze Zeit, während welcher dieser günstige Zustand der Luft dauerte, für die Winkelmessungen zu benutzen. An demselben Abend erhielten wir auch von den von hier aus zu beobachtenden Gegenständen, den Signalen auf Kokkomäki und Kakamavara und dem Thurme der Tornea-Landkirche, eine für den Zweck hinlängliche Anzahl Einstellungen. — Die alte Bezeichnung des Dreieckspunktes auf dem Felsen war vollkommen unbeschädigt erhalten, so dass die Richtigkeit der Centrirung unseres Instruments so wie der des Signals keinem Zweifel unterworfen sein konnte. Das frühere Signal existirte noch, war aber etwas baufällig geworden, und musste ausserdem einer für den neuen Zweck nöthigen Abänderung unterworfen werden. Der über die Streben etwa drittheilb Fuss hervorragende Visirbalken hatte nämlich einen Durchmesser von nur vier Zoll, und konnte desshalb in den beträchtlichen Entfernungen unseres Dreiecks (die längste Seite ist etwa 26000 Toisen oder 47 Werst) schwerlich durch das Fernrohr des Universalinstruments sichtbar sein. Das Signal wurde nun wieder in den Stand gesetzt und mit einer schwarzgestrichenen, etwa vier Fuss hohen und drittheilb Fuss breiten Signaltafel versehen, so dass hierdurch die Auffassung des Signals auch bei der grössten vorkommenden Entfernung leicht sein musste. Zuletzt ward die bezügliche Lage der Signaltafel zum Dreieckspunkte genau ausgemittelt. Nach so vollendeten Geschäften traten wir am Morgen des 28sten unsere Rückwanderung an, und trafen in der folgenden Nacht glücklich wieder in Tornea ein. Nach der Rückkunft wurden sogleich Vorkehrungen für die Reise nach *Kakamavara* getroffen, und unsere Abfahrt war schon zum 1sten August angesetzt, als wir am Abend vorher auf das angenehmste vom Herrn Professor Selander überrascht wurden, welcher an demselben Tage angekommen war, und uns jetzt aufforderte, mit hinauf nach Öfver-Tornea zu gehen, um an der sogleich zu beginnenden Basismessung Theil zu nehmen. Wir nahmen keinen Anstand dem geäußerten Wunsch des Herrn Selander nachzukommen, und machten daher sogleich die schon getroffenen Vorkehrungen für den Besuch auf *Kakamavara*

rückgängig. Es schien uns indess geeignet auf der Reise nach Öfver-Tornea das Universalinstrument mitzunehmen und dasselbe in Karungi zu deponiren, um auf der Rückreise nach vollendeter Basismessung sofort den erforderlichen Abstecher nach *Kakamavara* machen zu können und die dort zu besorgenden Geschäfte auszuführen. Um alles auf die hier verhandelten Verbindungsoperationen Bezügliche in einem Zusammenhange darzustellen, muss ich in der Zeitfolge einen Sprung machen, und hier erwähnen, dass der beabsichtigte Besuch auf *Kakamavara* wirklich zu Stande kam, dass die Winkelmessungen daselbst am 24sten August bei vortheilhafter Luft ausgeführt wurden, und dass später durch Winkelmessungen sowohl vom Beobachtungszelt in Tornea als von *Kokkomäki* aus die Verbindungsoperationen vollendet wurden. Auf *Kakamavara* war, wie schon oben erwähnt, das von den Schwedischen Geodäten für ihre Operationen errichtete Signal stehen geblieben. Der Dreieckspunkt ist sonst nicht auf bleibende Weise bezeichnet; aber es war kein Grund vorhanden zu befürchten, dass das Signal seit den früheren Winkelmessungen irgend eine Verrückung erlitten hatte, und dass dadurch eine Unsicherheit in Bezug auf die Identität des von uns angenommenen und des ursprünglich fixirten Dreieckspunktes obwalte. Das Signal ist sehr einfach construirt, und besteht aus einem durch Streben gestützten starken Baum, welcher oben auf der Spitze einen wohlbefestigten Zober (Halbtonne) trägt. Die Projection der senkrechten Axe des Zobers auf dem Felsen ist, nach Herrn Selander's Angabe, ursprünglich als Stations-Centrum angesehen, und ward auch von uns als solcher angenommen. Von *Kakamavara* aus ward das Signal auf Kiwalo und die Thurmspitze der Landkirche von Tornea beobachtet. Es war ursprünglich unsere Absicht von hier aus auch das Signal auf *Kokkomäki* einzuvisiren; aber gegen unsere Erwartung war dasselbe nicht zu sehen, weil es sich gegen die Baumspitzen eines hinterliegenden Waldes projecirte. In dem supplementären Dreiecke *Kakamavara-Kiwalo-Kokkomäki* sind also nur zwei Winkel beobachtet worden, nämlich die Winkel auf Kiwalo und *Kokkomäki*. Auf dem letztgenannten Punkte, *Kokkomäki* ward der fragliche Winkel am 11ten September gemessen. Vom Zelte aus wurden die Winkelbeobachtungen gelegentlich, wenn der Zustand der Luft günstig war, zu verschiedenen Tagen angestellt. Ich halte die oben beschriebene Verbindung des Zelts mit der Landkirche für scharf genug, um daraus die Reduction des im Zelte gemessenen Winkels auf die Kirche mit völliger Sicherheit ableiten zu können. Ich sehe mich also schliesslich befugt als hauptsächliches Resultat der hier in Frage stehenden Operationen angeben zu können, dass in dem Dreiecke *Kiwalo-Kakamavara-Tornea*, durch welches die Verknüpfung des Schwedischen und des Finnischen Netzes unmittelbar geschieht, die drei Winkel mit einer, wie es mir scheint, hinreichenden Genauigkeit gemessen worden sind. Nach diesen anticipirten Erwähnungen nehme ich jetzt den verlassenen Faden der Zeitfolge nach wieder auf.

Um uns nach dem Orte zu begeben, wo die Schwedische

Grundlinie gemessen werden sollte, verliessen Herr Wagner und ich am 1sten August Tornea. Voraussichtlich musste unsere Abwesenheit von Tornea wenigstens drei Wochen dauern. Nichts desto weniger wurden die Instrumente, mit Ausnahme des Universalinstruments, auf ihren Pfeilern unter dem Zelte gelassen, theils weil es in der Nachbarschaft an einer geeigneten Stelle sie aufzubewahren fehlte, theils weil doch das Zelt allein für sich eine Ueberwachung erheischte, wollten wir es gegen leicht mögliche Angriffe sicher stellen. Das Zelt gänzlich abzunehmen schien uns nicht rathsam, weil sein Wiederaufstellen nach der Rückkehr uns zu viel Zeit gekostet hätte. Der Unterofficier ward deshalb beauftragt, während unserer Abwesenheit seine Wohnung im Zelt zu nehmen, und dasselbe keinen Augenblick zu verlassen ohne eine andere zuverlässige Wache aufzustellen. Das Universalinstrument nahmen wir mit. Wir verfolgten die längs dem östlichen Ufer des Tornea-Flusses gehende Landstrasse bis Karungi, wo das Instrument deponirt wurde. Hier setzten wir über den Fluss, und trafen am selben Abend bei der Schwedischen Poststation Frankila ein, wo Herr Professor Selander, welcher der westlichen Strasse gefolgt war, uns erwartete. Von Frankila setzten wir die Reise gemeinschaftlich fort, und langten am folgenden Nachmittage in der Poststation Matarengi bei Öfver-Tornea an. Hier fanden wir Lieutenant Skogman vor, ebenso wie den Basisapparat, welchen Herr Skogman glücklich hieher gebracht hatte.

Das von den Schwedischen Herren Geodäten ausgewählte und durch Lieutenant Skogman's Fürsorge bei unserer Ankunft schon vorbereitete Terrain für die Basismessung ist auf Finnischem Gebiete, der Schwedischen Kirche von Öfver-Tornea gegenüber belegen. Es ist von dem seit Maupertuis Zeit oft genannten Berge Avasaxa in kürzester Linie nur etwa eine Werst entfernt, folgt dem östlichen Ufer des Tornea-Flusses, und erstreckt sich, in der Richtung von NNW nach SSO, zwischen den Bauerhöfen *Iwari* und *Keskirahla*. Die Endpunkte der Grundlinie waren ungefähr auf dieselbe Weise bezeichnet, wie im vorigen Jahre in Norwegen und wie ich in meinem vorjährigen Berichte beschrieben habe. Der einzige Unterschied war der, dass die in die Erde versenkten Steinblöcke sowohl als die in diese eingegossenen Bolzen hier nicht über dem Boden hervorragten. Unsere Arbeiten gingen unmittelbar nach der Ankunft an. Am 3ten und 4ten August wurden die Messstangen mit der Normalstange verglichen, und die Nivellirungstische der Messstangen in Bezug auf ihren Parallelismus mit den Haupttaxen der Stangen untersucht. Diese vorbereitenden Arbeiten wurden in einer grossen Stube auf der Schwedischen Poststation Matarengi ausgeführt. Nach Vollendung derselben wurden die Messstangen über den Fluss und nach dem nördlichen Endpunkte der Basis gebracht, von wo die Messung ausgehen sollte. Ausser der Mannschaft, welche zum Transportiren der Stangen und der Böcke verwandt wurden, waren im Anfange die Herren Selander, Skogman, Wagner und ich bei der Messung beschäftigt.

Die Geschäfte vertheilten wir unter uns so, dass Herr Wagner mit einem Theodoliten die Stangen in die Richtung der Basis einvisirte, Professor Selander und Lieutenant Skogman das Richten der Stangen ausführte, während es meine Obliegenheit war, die Wasserwage jedesmal einzusetzen und dieselbe zum Einspielen zu bringen. Endlich wurden von Professor Selander und mir alle Ablesungen besorgt und in doppelte Journale, welche für jede Stange verglichen wurden, eingetragen. Lieutenant Skogman, von der Königl. Schwedischen Regierung beordert an einer, zum Theil für wissenschaftliche Zwecke angeordneten Weltumsegelung Theil zu nehmen, sah sich genöthigt, seine Rückreise nach Stockholm anzutreten, ehe die erste Messung der Basis noch viel weiter als bis zur Hälfte vorgerückt war. Nach seiner Abreise besorgten Professor Selander und ich allein das Einrichten der Stangen und die Ablesungen. Die Natur des Terrains machte bei der Messung hier und da einige Schwierigkeiten. Der Boden war im Allgemeinen sehr fest; aber hin und wieder kamen sumpfige Stellen vor, an welchen es nur dadurch möglich war die ausgelegten Stangen vor Schwankungen zu sichern, dass unter den Füßen der Böcke, auf welchen die Stangen ruhten, starke hölzerne Pfähle in den Grund eingerammt wurden. Durch dieses Mittel, was wohl etwas zeitraubend war, erhielten indess die Stangen eine hinlänglich feste Grundlage, um über die Sicherheit der Messung keinen Zweifel zuzulassen. Am 5ten August um 6 Uhr des Nachmittags wurde die erste Stange von dem nördlichen Endpunkte der Basis ausgelegt, und am 12ten wurde mit der 760sten Stange der südliche Endpunkt so nahe erreicht, dass nur ein kleines Stück von etwa 6 Zoll abzumessen übrig war. Die Stangen wurden an demselben Abend nach dem nördlichen Endpunkte zurückgebracht. Am folgenden Tage fing die zweite Messung der Grundlinie an, und wurde in 7 Tagen vollendet, so dass wir am Abend des 19ten August den südlichen Endpunkt wieder erreichten, und an demselben Abend mit dem ganzen Messapparate nach Matarengi hinüberziehen konnten. Hier wurden in den folgenden zwei Tagen die Messstangen mit der Normalstange wieder verglichen und ihre Nivellirungstische von neuem untersucht. Die mittlere Temperatur der Vergleichen war vor der Messung $+18^{\circ},45$ C., nach der Messung $+14^{\circ},09$ C., im Mittel also $+16^{\circ},27$ C., oder der Normaltemperatur des Pulkowaer Normalmaasses, $+13^{\circ}$ R., fast genau gleich. Die mittlere Temperatur der ersten Messung der Basis war $+14^{\circ},65$ C., die der zweiten $+14^{\circ},30$ C., also für das Mittel der beiden Messungen $+14^{\circ},47$ C., oder $1^{\circ},78$ C. niedriger als die Normaltemperatur des so eben erwähnten Normalmaasses. Da jede Messstange 2 Toisen lang ist, so wird die Länge der gemessenen Grundlinie nahezu 1520 Toisen sein. Die Berechnungen der beiden Messungen nach dem von mir geführten Journal liegen schon ausgeführt vor, und ich bin also im Stande anzugeben zu können, dass die beiden Messungen bis auf 2,34 Pariser Linien, oder bis auf $\frac{1}{561000}$ der ganzen Länge übereinstimmen. Diese Angabe ist indess nicht als definitiv anzuse-

hen, und wird leicht eine kleine Modification erleiden können, theils durch das, möglicherweise um eine Kleinigkeit abweichende Resultat der Berechnung nach dem von Herrn Professor Selander geführten Tagebuche, theils durch eine genauere Bestimmung der absoluten Ausdehnung der Messstangen, für welche der Baily'sche Ausdehnungscoefficient des Eisens, 0,0000126 für 1° C., bei der Berechnung angewandt worden ist. Nachdem alle auf die Basismessung bezüglichen Geschäfte vollbracht waren, brachen Herr Wagner und ich von Öfver-Tornea auf. Herr Professor Selander blieb in dieser Gegend zurück um die von Lieutenant Skogman angefangenen Operationen für die Verbindung der Grundlinie mit einer der Schwedischen Hauptdreiecksseiten zu vollenden. Der Basisapparat verblieb unter Professor Selander's Obhut und wurde mir erst nach meiner Rückkunft nach Stockholm wieder abgegeben.

Unsere Rückreise von Matarengi antretend, setzten Herr Wagner und ich am Nachmittage des 21sten August über den Tornea-Fluss zu der Finnischen Poststation Jurva, und langten, der östlichen Landstrasse folgend, am 22sten in Karungi an. Von hier aus wurde der schon oben erwähnte Abstecher nach Kakamavara, welcher drei Tage dauerte, gemacht. Am 26sten trafen wir wieder in Tornea ein.

Während unseres ferneren Aufenthalts in Tornea wurden die astronomischen Beobachtungen fortgesetzt und die Winkelmessungen für die Verbindung des Finnischen und des Schwedischen Dreiecksnetzes, wie schon oben berichtet worden, sowohl vom Zelte als von Kokkomäki aus angestellt. Für die astronomischen Beobachtungen war während dieser Zeit das Wetter nicht besonders vortheilhaft, wodurch ihre Vollendung länger verzögert wurde, als wir erwartet hatten. Indessen konnte jetzt in den finstern Herbstnächten selbst ein nicht vollkommen reiner Himmel auch für die Beobachtungen der kleinen Sterne im ersten Vertikal benutzt werden, und so gelang es uns, bis zu der für dieses Jahr letzten Dampfschiffsgelegenheit von Haparanda aus, die Beobachtungen in der beabsichtigten oben angegebenen Vollständigkeit zum Schlusse zu bringen.

Schliesslich dürfte es meine Pflicht sein, die in diesem Sommer für die Vollendung der Gradmessung schwedischerseits ausgeführten Arbeiten mit einigen Worten zu berühren. Nachdem die Basismessung beendet war, setzte Herr Professor Selander die von Lieutenant Skogman angefangenen Winkelmessungen für die Verbindung der Basis mit der Hauptdreiecksseite *Pullingi-Atasaxa* fort. Hierbei wurden 5 Hilfspunkte gebraucht, so dass, mit Einschluss der beiden Basispunkte und der beiden Hauptdreieckspunkte, auf 9 Stationen Winkelbeobachtungen anzustellen waren. Nach Vollendung dieser Arbeiten begab sich Herr Professor Selander nach Haparanda, wo er frühzeitig genug eintraf um Gelegenheiten zu finden, die schon im vorigen Jahre angefangenen Beobachtungsreihen für die Bestimmung der Polhöhe bis zum Abgange des letzten Dampfschiffes zu ergänzen. — Wenn ich nun zuletzt die im vergangenen Sommer sowohl schwedi-

scher- als russischerseits in Lappland ausgeführten geodätisch-astronomischen Arbeiten mit dem im Anfange meines Berichts dargestellten Ziel der beiden Sendungen zusammenstelle, so ergibt sich, dass alle für die Fortsetzung der Gradmessung nördlich von Tornea bis zur nördlichsten Spitze Europa's erforderlichen Operationen mit dem Sommer 1851 vollendet und abgeschlossen sind.

Nachdem die Instrumente sorgfältig eingepackt und an Bord des, am 19ten September angekommenen, Dampfschiffes *Thule* gebracht waren, traten wir, in Gesellschaft des Herrn Professor Selander, am Abend des 23sten mit diesem Dampfschiffe unsere Rückreise nach dem Süden an, und langten, nach einer achttägigen ununterbrochenen Seereise, am 1sten October spät Abends in Stockholm an. In Bezug auf die weitere Reise waren wir auf keine Schwierigkeiten gefasst, sondern, auf das über die Dampfschiffahrten zwischen Stockholm und Kronstadt veröffentlichte Programm uns verlassend, rechneten wir darauf, mit der zum 18ten October angesetzten Dampfschiffsgelegenheit unsere Rückreise machen zu können. In diesem Wahn blieben wir bis zur Ankunft des Dampfschiffes. Der Dampfschiffscapitän brachte aber die Nachricht mit, dass wohl zwischen Stockholm und Abo die Communication noch einige Zeit fortdauern würde, dass aber die Dampfschiffsverbindung zwischen Abo und Petersburg mit der letztvergangenen Reise aufgehört habe. Der Plan unserer ferneren Reise war also vereitelt, und ein neuer musste gemacht werden. Wäre allein von dem Fortkommen unserer Personen die Rede gewesen, so hätten wir das Dampfschiff bis nach Abo begleiten und von dort die Reise nach Petersburg zu Lande fortsetzen können. Wir sahen es aber als eine dringende Angelegenheit an, dass die Instrumente vor dem Eintreten des Winters nach Pulkowa befördert würden, weil mit einem Theil derselben nachträgliche Untersuchungen vorgenommen werden mussten, ehe das in den letzten zwei Sommern gesammelte Beobachtungs- und Messungs-Material einer definitiven Berechnung unterworfen werden konnte, — Untersuchungen, welche in diesem und in meinem vorjährigen Berichte schon angedeutet worden sind. Die Instrumente mit einem Segelschiffe abzusenden und selbst die Reise zu Lande durch Finnland zu machen, schien uns nicht rathsam, da die vorsichtige Behandlung der Instrumente beim Einladen und Ausladen auf solche Weise nicht genug gesichert wäre. Selbst im Falle eines dem Schiffe zustossenden Unglücks war, ohne unser Beisein, nicht zu hoffen, dass auf unsere nicht nur materialiter kostspieligen, sondern idealiter unschätzbaren Instrumente mehr Rücksicht genommen werden sollte als auf Packgut jeglicher Art. Nach mehrfachen Berathungen mit den in Stockholm befindlichen Russischen Auctoritäten entschlossen wir uns also, selbst die Instrumente auf einem Segelschiffe zu begleiten. Es war aber in der späten Jahreszeit nicht ganz leicht unter mässigen Bedingungen ein passendes Schiff zu finden. Ein solches bot sich indess endlich dar, und nun liess ich die Instrumente alle, sowohl die astronomischen Instrumente als den Basisapparat,

verassecuriren. Nachdem alle Apparate auf dem Schiffe sorgfältig untergebracht waren, ward am 16ten October das Anker gelichtet. Der Wind verblieb uns in den folgenden Tagen günstig, wenn auch etwas gewaltsam, und nach einem frischen Segeln gingen wir schon am 19ten October vor Anker auf der Rhede von Kronstadt. Durch das stürmische Wetter, welches das Expediren des Schiffs von Seiten der Zollbehörden verhinderte, wurden wir hier zwei Tage aufgehalten, und kamen erst am 21sten ans Land in Kronstadt. Am folgenden Tage trafen wir, nach einer Abwesenheit von beinahe 5 Monaten, wieder in Pulkowa ein. Einige Tage später langten auch die Instrumente wohlbehalten auf der Hauptsternwarte an.

Pulkowa, den $\frac{31}{19}$ December 1851.

NOTES.

20. OBSERVATIONS DE LA COMÈTE DE FAYE, FAITES A POULKOVA, EN 1851, PAR M. OTTO STRUVE. (Lu le 19 décembre 1851.)

En général, les observations des comètes n'entrent plus dans le cadre des travaux à exécuter à l'aide du grand réfracteur de Poulkova. Cependant, sur l'invitation de M. Le Verrier, j'ai cru devoir faire une exception de cette règle pour la première réapparition de la comète périodique découverte, en 1843, par M. Faye. Nous nous souvenons avec plaisir que les observations de cette comète, faites en 1844, et continuées, à l'aide de notre grande lunette, deux mois après que tous les autres astronomes avaient cessé de l'observer, ont été de grande utilité à M. Le Verrier pour la déduction exacte des éléments de l'orbite de cet astre. Or, par cette seule raison, il devait être intéressant pour nous de vérifier, après le premier retour de la comète, par nos propres observations, jusqu'à quel point les observations antérieures, entre les mains de M. Le Verrier, avaient suffi à donner des éléments exacts. Nous trouvons d'ailleurs une raison décisive dans les conditions moins favorables pour la visibilité de la comète, dans lesquelles devait se faire, cette année, son retour au périhélie, et qui probablement ne permettaient qu'aux lunettes les plus fortes de la reconnaître. Maintenant que la comète a disparu de nouveau depuis 9 mois, nous voyons qu'en dehors de nos propres mesures, toute la récolte en observations obtenues cette année, ne consiste qu'en 12 positions, en partie très peu exactes, d'après le jugement de M. Challis lui-même, déterminées à l'aide du Northumberland Equatorial de l'observatoire de Cambridge, en Angleterre, et en deux observations isolées faites en Amérique, par M. Bond, au commencement du mois de janvier. Quoique le nombre d'observations qu'il m'a été possible d'exécuter ne s'élève qu'à dix, nous voyons qu'elles doublent à

peu près le nombre des données qui serviront à la correction des éléments. Par cette raison, j'ose leur attribuer un certain degré d'importance, et cela d'autant plus que toutes ces observations jouissent d'un assez haut degré d'exactitude.

La comète fut retrouvée à Cambridge, en Angleterre, le 28 novembre 1850, à l'aide d'une éphéméride calculée par les soins de M. Stratford, superintendant du Nautical Almanac, d'après les éléments fournis par M. Le Verrier. Malheureusement cette éphéméride ne me parvint pas à temps. De plus, la lettre de M. Le Verrier, dans laquelle il m'invitait à faire des observations de la comète, et qui fut accompagnée d'une éphéméride très exacte, n'arriva ici que vers la fin du mois de décembre. C'est ainsi que les mois de novembre et de décembre furent perdus pour les observations de Poulkova. En outre au commencement du mois de janvier l'état de l'atmosphère était ici constamment défavorable aux observations astronomiques; de sorte que les premiers observations que j'ai pu faire datent du 24 janvier. A cette époque le diamètre apparent de la comète soustendait encore un angle de 25''. Quoiqu'alors elle s'éloignât déjà assez rapidement de la Terre, la visibilité n'en souffrait pas beaucoup, parce qu'elle s'approchait encore du Soleil. Mais ce qui rendit les observations de jour en jour plus difficiles, ce fut la circonstance que la durée croissante des jours et le crépuscule ne permirent de commencer les observations de la comète, qui se trouvait très près de l'équateur, que quelques heures après son passage par le méridien c.-à-d. dans une petite élévation au dessus de l'horizon. Pendant les derniers jours d'observation la durée du temps où il était possible de voir distinctement la comète ne s'éleva qu'à une demi-heure. Ma dernière observation date du 4 mars; les jours immédiatement suivants, le ciel couvert et le clair de Lune empêchaient les observations, et lorsque la Lune fut suffisamment éloignée, la comète avait entièrement disparu dans les rayons du Soleil.

Les observations de Cambridge ont été continuées également jusqu'au 4 mars; mais M. Challis ne regarde pas les deux dernières positions du 26 février et du 4 mars comme déterminées avec une exactitude satisfaisante. Aussi la position du 4 mars n'est qu'incomplète. Toutefois, c'est une preuve de la force optique du Northumberland équatorial, qu'il ait été possible de reconnaître encore la comète à cette époque avancée.

Par rapport à nos observations je n'ai aucune raison de supposer qu'il y ait une différence sensible en exactitude entre les positions obtenues dans le premier temps ou à la fin de la série. Elles ont été déterminées toutes d'après la même méthode, à l'aide de mesures micrométriques de l'angle de position et de la distance entre la comète et de petites étoiles environnantes. Peut-être l'exactitude de quelques positions a été altérée tant soit peu par des circonstances extraordinaires; on trouvera là dessus des indications dans les notes ajoutées aux observations. En général je dois remarquer que la position de la comète, dans une partie du ciel voisine du pôle de la voie lactée, où la rareté des étoiles ne permet pas

de choisir à volonté les étoiles de comparaison, dans des positions favorables pour les jonctions micrométriques, a dû nuire un peu à l'exactitude des résultats.

Je donnerai maintenant en premier lieu les relations moyennes déterminées chaque jour entre la comète et l'étoile correspondante de comparaison. J'ai ajouté à chaque relation

le nombre d'observations dont elle a été déduite. Ces relations sont corrigées pour l'effet de la réfraction qui, pour les derniers jours d'observation, a été très considérable à cause de la petite élévation de la comète au dessus de l'horizon. En effet à la fin des observations du 4 mars l'élévation de la comète sur l'horizon était au dessous de 5° .

1851.	Temps sid. de Poulk.	Étoile de compar.	Grandeur de l'étoile.	Distance.	Nombre d'observ.	Angle de position.	Nombre d'observ.	N o t e s.
Janvier 24	2 ^h 54 ^m 34 ^s	α	(8)	5' 27,00	12	270° 34,5	18	Diamètre apparent de la comète = 25". L'intensité de la lumière de la comète a augmenté depuis le 24 janvier. Mesures très exactes.
Février 1	3 11 35	β	(11)	1 27,05	8	255 2,6	12	
— 4	3 47 21	γ	(8)	2 23,86	12	52 26,7	16	
— 7	4 19 4	δ	(10 . 11)	4 13,80	8	162 21,5	12	La comète extrêmement faible par le clair de Lune. Le lever de la Lune empêcha la continuation des observations.
— 17	4 46 47	ϵ	(11)	4 5,27	4	144 54,8	8	
— 18	4 48 8	ζ	(11)	1 59,42	11	219° 27,5	12	
— 21	5 16 27	η	(10)	2 54,70	12	21 52,3	16	Au commencement des observations la comète était très faible. Plus tard je la vis très bien. Elle avait un diamètre apparent de 20". Les observations furent troublées par des coups de vent. Observations interrompues par des nuages. La comète très bien visible. Mesures exactes. Vers la fin des observations la comète fut très faible.
— 23	5 22 2	θ	(11 . 12)	2 37,72	4	147 53,0	8	
Mars 2	6 13 32	λ	(11)	3 15,50	8	285 43,1	12	
— 4	6 32 28	μ	(10 . 11)	6 29,20	8	68 43,5	12	

J'ai aussi observé la comète le 1 mars. Mais, vu que ce jour la comète n'était visible qu'à peine et par moments, à cause de brouillards assez forts, et que les étoiles de comparaison se trouvaient à des distances qui égalaient à peu près le diamètre du grossissement le plus faible de notre lunette, j'ai préféré de rejeter entièrement les observations de ce jour.

En partant des observations précédentes, nous avons :

1851.	Temps moy. de Poulk.	AR Com. =	Décl. Com. =
Janvier 24	6 ^h 40 ^m 57 ^s	AR $\alpha - 5' 27,08$	Décl. $\alpha + 0' 3,28$
Février 1	6 26 29	$\beta - 1' 24,09$	$\beta - 0' 22,46$
— 4	6 50 21	$\gamma + 2' 1,97$	$\gamma + 1' 33,78$
— 7	7 10 11	$\delta + 1' 16,93$	$\delta - 4' 1,86$
— 17	6 58 30	$\epsilon + 2' 21,14$	$\epsilon - 3' 20,70$
— 18	6 55 55	$\zeta - 1' 16,00$	$\zeta - 1' 32,20$
— 21	7 12 22	$\eta + 1' 5,21$	$\eta + 2' 42,13$
— 23	7 10 4	$\theta + 1' 24,06$	$\theta - 2' 13,58$
Mars 2	7 33 54	$\lambda - 3' 9,00$	$\lambda + 0' 52,96$
— 4	7 44 56	$\mu + 6' 4,47$	$\mu + 2' 21,22$

A l'exception de α et de γ toutes les étoiles de comparaison étaient trop faibles pour être observées dans la lunette du cercle méridien. Or il fallait déterminer, à l'aide du grand réfracteur, leurs relations par rapport à des étoiles assez brillantes pour être exactement observées à l'aide du cercle méridien. Ce travail, rendu également plus difficile que d'ordinaire, par la rareté des étoiles dans le voisinage du pôle de la voie lactée, fut exécuté dans plusieurs suites d'observations pendant l'automne courant. Les observations corrigées de l'effet de la réfraction, ont donné :

	en AR	en Décl.
$\beta = ad \beta$	+ 6' 24,35	- 4' 19,92
$\delta = ad \delta$	- 44 31,68	+ 1 14,14
$\epsilon = ad \epsilon$	- 10 44,43	+ 2 0,53
$\zeta = ad \zeta$	- 10 2,63	+ 0 14,17
$\eta = ad \eta$	+ 9 13,63	- 1 57,92
$\theta = ad \theta$	- 18 11,85	- 0 22,17
$\lambda = ad \lambda$	+ 19 25,06	+ 1 13,44
$\mu = ad \mu$	+ 17 30,42	- 8 37,93

La différence en déclinaison entre μ et $ad\mu$ était trop forte pour qu'on pût exécuter la comparaison directe des deux étoiles entre elles. Par cette raison je fus obligé de joindre μ en premier lieu avec une autre petite étoile μ' de 10^{me} grandeur. Cette opération donna $R\mu = R\mu' + 20'20''95$, Décl. $\mu =$ Décl. $\mu' - 4'9''72$. La distance entre μ' et $ad\mu$ fut observée $= 5'17''36$ et l'angle de position $= 212^\circ16'$; d'où nous déduisons $R\mu' = R\mu - 2'50''53$, Décl. $\mu' =$ Décl. $ad\mu - 4'28''21$. La combinaison de ces valeurs donne la relation entre μ et $ad\mu$ citée dans la liste précédente.

Aussi la détermination, à l'aide du cercle méridien, des positions absolues des étoiles de comparaison ou des étoiles auxquelles les étoiles de comparaison furent rapportées, ne put également se faire avant l'automne. C'est à M. Sabler que nous devons cette détermination. Comme toutes les observations de cet astronome expérimenté, les différentes déterminations de ces étoiles se distinguent par un accord admirable, malgré la faiblesse de quelques étoiles, et contiennent ainsi en elles-mêmes la preuve de leur exactitude. Chaque étoile fut observée trois fois. Après avoir réduit les différentes positions observées aux positions moyennes pour le commencement de l'année, nous avons trouvé :

Étoile.	Grandeur.	AR. moy. 1851, 0	Décl. moy. 1851,0
α	(8.9)	$23^h 23^m 23.38$	$-1^\circ 25' 0.5''$
$ad\beta$	(8.9)	41 28,83	- 0 0 9,9
γ	(8)	48 54,36	+ 0 25 14,6
$ad\delta$	(8.9)	59 13,97	+ 1 1 51,7
$ad\epsilon$	(9.10)	0 21 35,84	2 51 9,1
$ad\zeta$	(8)	24 17,92	3 2 21,2

1851.	Temps moy. de Poulkova.	AR.	Com.	Décl.	Com.
Janvier 24	$6^h 40^m 57^s$	$350^\circ 45' 1.3''$	+ 0,401 p	$-1^\circ 25' 5.2''$	+ 0,872 p
Février 1	6 26 29	355 26 50,8	+ 0,399 p	- 0 5 0,6	+ 0,865 p
— 4	6 50 21	357 15 15,8	+ 0,434 p	+ 0 26 39,5	+ 0,862 p
— 7	7 10 11	359 4 53,5	+ 0,459 p	+ 0 58 55,0	+ 0,861 p
— 17	6 58 30	5 15 13,3	+ 0,462 p	+ 2 49 39,4	+ 0,853 p
— 18	6 55 55	5 52 49,3	+ 0,461 p	+ 3 0 53,6	+ 0,853 p
— 21	7 12 22	7 46 54,1	+ 0,478 p	+ 3 35 13,0	+ 0,852 p
— 23	7 10 4	9 3 18,5	+ 0,479 p	+ 3 58 10,8	+ 0,851 p
Mars 2	7 33 54	13 34 19,5	+ 0,498 p	+ 5 19 9,4	+ 0,852 p
— 4	7 44 56	14 52 46,4	+ 0,503 p	+ 5 42 9,5	+ 0,854 p

Il paraît très difficile d'indiquer, à priori, le degré d'exactitude de ces positions, car l'accord des différentes observations du même soir entre elles, n'y peut guère conduire, parce que, dans les objets extrêmement faibles, mais qui possèdent encore un diamètre apparent considérable, on ne peut être sûr d'avoir pointé toujours sur le même endroit de la matière né-

Étoile.	Grandeur.	AR. moy. 1851, 0	Décl. moy. 1851,0
$ad\eta$	(9)	$30^h 27^m 7.74$	$3^\circ 34' 38.5''$
$ad\theta$	(9.10)	37 21,80	4 0 56,3
$ad\lambda$	(9.10)	53 13,60	5 17 12,9
$ad\mu$	(9)	57 58,14	5 48 36,2

Les réductions qu'il faut ajouter à ces positions moyennes pour obtenir les positions apparentes correspondantes aux jours d'observation de la comète, sont :

		Réductions	
		en AR.	en Décl.
α	24 Janvier	- 1,49	- 8,0
$ad\beta$	1 Février	- 1,46	- 8,3
γ	4 —	- 1,44	- 8,8
$ad\delta$	7 —	- 1,42	- 9,0
$ad\epsilon$	17 —	- 1,40	- 9,5
$ad\zeta$	18 —	- 1,39	- 9,5
$ad\eta$	21 —	- 1,39	- 9,7
$ad\theta$	23 —	- 1,38	- 9,7
$ad\lambda$	2 Mars	- 1,37	- 9,9
$ad\mu$	4 —	- 1,37	- 10,0

La sommation des quantités correspondantes dans les différentes tables précédentes nous donne maintenant les positions de la comète. J'ai aussi ajouté à chaque coordonnée les coefficients par lesquels la parallaxe horizontale de la comète doit être multipliée pour donner les corrections correspondantes de la coordonnée.

buleuse. Approximativement, j'estime l'erreur probable de chaque coordonnée, donnée dans la liste précédente, à environ 2". Au moins je suis convaincu que, dès que la comparaison de ces positions avec la théorie mènerait à des différences extraordinaires de plus de 5", il y aurait un indice très fort que la position serait affectée d'une erreur réelle. Cette comparai-

son n'a pu être exécutée ici; car quelque excellente qu'était l'éphéméride de M. Le Verrier pour trouver la comète, elle ne pouvait pas servir à la comparaison de nos observations, vu qu'elle ne s'étendit que jusqu'au 16 février, et qu'elle ne donna pour les ascensions droites que les secondes entières en temps.

21. BLUTREGEN UND BLUTROTHE GEWÄSSER. NEUN FÄLLE, WELCHE SICH IN ENGLAND UND IN DER NORMANDIE IN DEM ZEITRAUM VON 685 BIS 1662 EREIGNET HABEN; VOM Akademiker HAMEL. (Lu le 13 février 1852.)

Ehrenberg, der so unermüdlich fleissige Forscher auf dem Gebiete der Microscopie, hat bekanntlich eine Menge Nachrichten über Staubfälle, blutfarbige Niederschläge aus der Atmosphäre und blutroth gefärbte Gewässer gesammelt und solche, chronologisch geordnet, der Berliner Akademie der Wissenschaften vorgelegt. Dieses Verzeichniss von Erscheinungen, welche mehr oder weniger mit organischem Leben in Beziehung stehen, sollte Jedermann, wenn sich dazu die Gelegenheit darbietet, zu vervollständigen bemüht sein. Durch Vorliegendes wünsche ich einen kleinen Beitrag zu liefern.

In meiner Notiz über TreDESCANT's Museum führte ich an, dass in demselben, unter vielen andern Merkwürdigkeiten, auch sogenanntes «Blut» vorhanden gewesen, welches, nach Sir John Oglander's damaligem Zeugniss, auf der Insel Wight als Regen aus der Atmosphäre gefallen sein sollte.

Obgleich dieses «Blut» jetzt nicht im Catalog des Museum's zu Oxford angeführt ist, so wäre es doch möglich, dass es noch irgendwo vorhanden sei, und da es auf jeden Fall vor nicht weniger als zweihundert Jahren gesammelt worden (TreDESCANT's Catalog wurde im Jahr 1652 abgefasst), so ist es im Interesse der Wissenschaft wünschenswerth, solches microscopisch untersuchen und mit dem jetzigen meteorischen rothen Staub vergleichen zu können.

Das vor zwei Jahrhunderten in TreDESCANT's Musum gewesene «Blut» konnte aber auch schon damals alt sein, und in diesem Falle wäre es für eine jetzige Vergleichung um so wichtiger. Diese Rücksicht brachte mich zu dem Entschluss, nachzuforschen, wie alt es etwa sein möchte.

Es ist mir bekannt, dass es von jenem Sir John Oglander, auf welchen sich TreDESCANT bezieht, einen handschriftlichen Aufsatz über die Insel Wight giebt, da mir aber derselbe hier nicht zugänglich ist, ich also nicht wissen kann, ob er selbst darin eines Blutregens erwähnt, so wurde es nöthig, in den allgemeinen englischen geschichtlichen Werken Auskunft zu suchen.

Ich fand in der aus dem (längst eingegangenen) Benedictiner Kloster am Yoreflusse im ehemaligen Richmondshire, jetzt Yorkshire, stammenden Chronik, welche gewöhnlich einem gewesenen Abte desselben, Johannes Bromton (auch Brompton), zugeschrieben wird, dass es im Jahre 1177, am Sonntage nach Pfingsten, auf der Insel Wight volle zwei Stunden lang Blut geregnet habe und dass zum Trocknen ausgehängte leinene Tücher dermassen davon bedeckt gewesen, dass sie ausgesehen, als hätte man sie in mit Blut gefüllte Gefässe getaucht¹⁾.

Da nun alle Vorfahren des erwähnten Sir John Oglander's von König William des Eroberers Zeit her, auf der Insel Wight gewohnt haben, wie denn auch alle seine Nachfolger, der erst vor ungefähr einem Monat eingetretene Sir Henry Oglander Bar^t mit eingeschlossen, dort immer ein und denselben Wohnsitz, nämlich Nunwell, hatten, so ist es möglich, dass das im Jahr 1177 vom Blutregen roth gewordene Linnenzeug dem Hause des damaligen Repräsentanten der Familie angehört habe, und man muss glauben, dass nicht nur dieses Wunderergebniss vielfältig beschaut, sondern dass auch so viel wie möglich von dem «Blute» selbst von dem Linnen abgeschabt und aufbewahrt worden. Da das Gesammelte nur gar wenig Platz einnahm, so ist es denkbar, dass eine dasselbe enthaltende Kapsel von Generation zu Generation, gleichsam als Reliquie, im Hause aufbewahrt blieb, bis endlich TreDESCANT der Aeltere dahin kam.

Dieser schiffte sich im Jahr 1627 bei der Insel Wight mit dem Herzog von Buckingham, dessen Gärtner er damals war, auf der sich zur Hülfe der Hugenotten zu Rochelle in Frankreich rüstenden Flotte ein, und da Sir John Oglander, als Deputy Governor von der Insel und wegen anderweitiger Dienstverhältnisse, oft mit dem Herzoge zusammen gewesen sein muss, so hat unser TreDESCANT, der leidenschaftliche Sammler alles Merkwürdigen, gewiss nicht unterlassen, sich dieses als Regen niedergefallene «Blut» für sein Museum auszubitten. Der damals so hoch gestellte Herzog von Buckingham konnte dieses Gesuch bei Oglander mit Nachdruck unterstützen.

Möchte doch im Oxforder Museum nachgeforscht werden, ob sich nicht etwa unter alten beigelegten Sachen eine Kapsel oder ein kleines Gläschen mit diesem «Blute» vorfinde. Es würde wahrscheinlich dort nicht fehlen, wenn, TreDESCANT's Testament zufolge, seine Wittve die Sammlung ihres Mannes und Schwiegervaters der Universität Oxford überlassen hätte und Ashmole nicht dazwischen gekommen wäre. Auf jeden Fall verdient dieser, wenn meine Vermuthung richtig ist, vor fast sieben Jahrhunderten aus der Luft gefallene blutrothe Staub, aufgesucht zu werden, um ihn unter's Microscop bringen zu können.

Ich muss hier an einen mehrfach beschriebenen Blutregen erinnern, von welchem man glauben könnte, er stehe mit dem hier erwähnten in Verbindung. Es soll nämlich am 30. Juni des Jahres 1653 über der Stadt Poole in Dorsetshire eine schwarze Wolke erschienen sein, die sich bald, wie man

Ich muss hier an einen mehrfach beschriebenen Blutregen erinnern, von welchem man glauben könnte, er stehe mit dem hier erwähnten in Verbindung. Es soll nämlich am 30. Juni des Jahres 1653 über der Stadt Poole in Dorsetshire eine schwarze Wolke erschienen sein, die sich bald, wie man

¹⁾ Die Worte sind: Eodem anno die Dominica clausae Pentecostes sanguineus imber cecidit in insula de Whit, fere per duas horas integras, ita quod panni linei per sepes ad siccandum suspensi, rore illo sanguineo sic aspersi fuerant acsi in vase aliquo pleno sanguine mersi essent.

schrieb, in einen Regen von Blut auflöste, dessen Tropfen warm auf die Hände der Menschen herabfielen. Einige grüne Blätter mit solchen Tropfen wurden nach London gesandt. Da Poole an der englischen Küste, westlich von der Insel Wight, gelegen ist, so könnte man auf den Gedanken kommen, dass das im Catalog des TreDESCANT'schen Museum's erwähnte Blut zu gleicher Zeit gesammelt worden sei. Dieses ist aber nicht wahrscheinlich, denn TreDESCANT's Catalog war, wie gesagt, schon im Jahr 1652 abgefasst, obgleich er, verschiedener in der Vorrede erwähnten Umstände wegen, erst vier Jahre später die Presse verliess. Auch hätte der jüngere TreDESCANT nicht gebraucht sich auf Oglander zu berufen, da dieses zu Poole gefallene Blut in London Cromwell vorgezeigt und auch ausserdem von vielen gesehen worden ²⁾.

Bei meinem Nachforschen hinsichtlich des Blutregens auf der Insel Wight stiess ich auf einige andere dergleichen meteorische Ereignisse, die ich ebenfalls nicht in den von mir nachgesehenen chronologischen Verzeichnissen gefunden habe.

Nach der Anglo-sächsischen Chronik (Cottonian Manuscripts, Dominician, A, VIII, 2) hat es im Jahr 685 in Britannien Blut geregnet; auch wird gesagt, dass damals Milch und Butter in Blut umgewandelt worden seien.

Die Annales Cambriae erwähnen dieses Ereignisses unter dem Jahr 689, und in zwei Handschriften dieser Annalen steht, dasselbe habe sich auch in Irland zugetragen.

Die Chronik des Prinzen von Wales setzt den Blutregen in England und Wales in das Jahr 688; die Umwandlung von Milch und Butter in Blut wird in zwei Handschriften dieser Chronik unter dem Jahr 690 angeführt.

Ein Blutregen fiel Anfangs Mai 1198 zwischen Paris und Rouen zu Petit Andeli, wo damals König Richard I. von England auf dem steilen hohen Felsen an der Seine die nachher mit dem sonderbaren Namen Chateau Gaillard belegte feste Burg als Gränzschutzwehr für seine Besitzungen in der Normandie gegen Frankreich aufrichtete. Die höchst malerischen Ruinen dieser geschichtlich merkwürdigen Felsenburg ziehen die Aufmerksamkeit aller auf der Seine Vorbeireisenden an, sind auch zu wiederholten Malen bildlich dargestellt worden.

Die älteste Nachricht von dem dort Statt gefundenen Blutregen ist von William (Little), Canonicus des damaligen Augustiner Klosters zu Newbury in Yorkshire. Er schrieb die Geschichte Englands von William dem Eroberer an bis gerade auf dieses Ereigniss, womit sein Werk schliesst.

Nach ihm ist im Monat Mai (1198) kurz vor dem Himmelfahrtstage, als gerade König Richard I. bei seinem Festungsbau auf dem Fels Andeli anwesend war, um ihn zu beschleunigen, plötzlich ein mit Blut vermischter Regen gefallen, welcher alle Anwesenden in Erstaunen setzte, denn sie sahen auf ihren Kleidern »wahre Blutstropfen«. Die Umgebung des Kö-

nigs hielt solches für eine üble Vorbedeutung, Richard Löwenherz aber liess sich nicht abschrecken, seinen Festungsbau zu fördern ³⁾.

Die bereits erwähnte Bromton'sche Chronik, welche später als die Newbury'sche abgefasst ist, enthält ganz dieselbe Nachricht ⁴⁾.

Der Decan der St. Paulskirche zu London, Ralph de Diceto, welcher um die Zeit dieses Blutregens mit dem Erzbischof von Rouen über den Festungsbau zu Andeli in Briefwechsel stand, also für eine sichere Autorität gelten müsste, giebt uns in seinen »Imagines Historiarum« als Datum den achten Mai und bemerkt, es habe sehr stark, »wellenweise«, Blut geregnet. (VIII idus Maii pluit sanguis undatim super aedificantes turrim apud Andeleium in territorio Rothomagi). Der Himmelfahrtstag ist im Jahr 1198 am 7. Mai gewesen. Also hätte nach Ralph de Diceto dieser Blutregen am Tage nach Himmelfahrt Statt gefunden ⁵⁾.

Der Canonicus im Augustiner Kloster zu Leicester, Henry Knighton, erzählt in seiner Chronik der Ereignisse in England, dass am 14. October des Jahres 1388 in Derbyshire eine nicht grosse Wolke gesehen worden sei, aus welcher es auf einem Raume von der Weite eines Pfeilschusses Blut geregnet habe ⁶⁾.

Im Jahr 1399 regnete es Blut in einer kleinen Stadt in Bedfordshire. Die rothen Tropfen desselben sah man auf zum Trocknen ausgehängten Betttüchern.

Im Jahr 1651 fiel zu Bewcastle im nördlichen Theil von

3) William (Little) schreibt: Mense Maio paulo ante Dominicae Ascensionis solemnia, cum Rex adesset, et opus urgeret (nam saepius ad disponendum urgendumque opus aderat, et conspectum proficientis operis pro magna voluptate habebat) repente imber sanguine mixtus descendit stupentibus cum ipso Rege cunctis qui aderant: cum et in suis vestibus veri sanguinis guttas conspicerent, et rem tam insolitam, malum protendere formidarent. Verum ex hoc idem Rex non est territus, quo minus operi promovendo intenderet, in quo sibi (ni fallor) ita complacebat, ut etiamsi Angelus de coelo id omittendum suaderet, anathema illi esset.

4) Sie heisst: Mense Maii paulo ante Dominicae Ascensionis solemnia cum rex adesset et opus operariosque de festinatione urgeret, repente imber sanguine mixtus descendit. Cunctis igitur qui cum ipso rege aderant stupentibus, cum ipsi in suis vestibus veri sanguinis guttas conspicerent, et rem tam insolitam malum protendere formidarunt, verum ex hoc idem rex non est territus quo minus operi intenderet, et illud pro viribus promoveret.

5) Andeli hatte dem Rouener Erzbisthum gehört und war ihm, zumal wegen der daselbst an der Seine befindlichen Mehlmühlen sehr einträglich. Als daher König Richard seine Festungsbauten auf der Insel aufing, beklagte sich der Erzbischof Walter (früher Bischof zu Lincoln in England) nicht nur bei ihm, sondern auch beim Pabst. König Richard gab dem Rouener Erzbisthum als Ersatz nicht weniger als die Städte Dieppe und Bouille, auch Louviers und den Wald Alenmont. Ralph de Diceto spricht von dem Blutregen unmittelbar nach Mittheilung der in demselben Jahre (1198) erfolgten Bestätigung dieser Vergütung von Seiten des Pabstes Innocentius III.

6) Knighton sagt: Et XIII mensis Octobris in comitatu Derbeyae apparuit quaedam nubecula quasi hora sexta, ut dicebatur, et pluit sanguinem ad spacium quantum est jactus sagittae in circuitu.

2) Noch kann angeführt werden, dass Sir John Oglander während der Cromwell'schen Periode wegen seiner Loyalität viel zu dulden hatte, auch ins Gefängniss geworfen wurde, also sich schwerlich damals mit TreDESCANT's Museum beschäftigen konnte.

Cumberlandshire Blut herab, mit welchem die Kirche und der Kirchhof bedeckt wurden.

Am 11. November des Jahres 1662 soll es in Derby bei einem grossen Sturm Blut geregnet haben.

Die drei letzten Notizen fand ich in einem englischen Tractätchen, betitelt: *Admirable curiosities, rarities and wonders in England, Scotland and Ireland, etc. Second Edition, 1684.* by R. B., welche Initiale Richard Burton bedeuten¹⁾.

Bei drei alten englischen Geschichtschreibern fand ich Nachricht von blutroth gefärbtem Wasser, welches im östlichen Theil von Berkshire in dem damals noch im Windsor Walde befindlichen Orte Finchampstead um das Jahr 1100 bei einer Quelle beobachtet wurde. Einer dieser Chronikschreiber erwähnt desselben zweimal, ohne die Wiederholung zu merken. Das Wasser soll nach einem von ihnen zwei, nach den beiden andern drei Wochen lang roth gewesen sein. Bei zweien ist erwähnt, dass der Himmel damals eine Nacht hindurch roth gewesen sei.

7) Derselbe Richard Burton hat mehrere Schriftchen, jede zu einem Schilling, herausgegeben, als: *The wars in England, Scotland and Ireland; Historical remarques and observations of the ancient and present state of London and Westminster; Englands Monarchs.* — In dem oben angeführten Büchelchen erwähnt er auch des Blutregens, aber nicht unter dem richtigen Jahre.

Der Benedictiner Mönch und Precantor bei der Kirche zu Durham, Simeon, welcher fast Zeitgenosse des Ereignisses war, aber weit entfernt davon lebte, sagt an einem Orte: *«In pago qui Barrocsire nominatur, sanguis de fonte tribus septimanis emanavit»* und drei Seiten weiter steht wieder: *«In provincia quae nominatur Bearrocsira in loco qui dicitur Heamstede visus est a multis sanguis effluere de terra»*. Die erstere Erwähnung steht unter dem Jahre 1100, die letztere unter 1103.

Die Bromton'sche Chronik hat unter dem elften Regierungsjahre William's II., also 1098: *«Eodem anno visus est sanguis in aestate a quodam fonte apud Finchamstede in Barrocschire tribus septimanis continuus ebullire. Post haec coelum tota nocte apparuit rubeum quasi pene arderet»*.

Der Canonicus Knighton zu Leicester setzt das Ereigniss in das Jahr 1099: *«Hoc anno apud Finchamstede in Barrocschira fons quidam visus est sanguinem ebullire per XV dies et coelum visum est per totam noctem ardere»*.

Im Jahr 1640 wurde in Cambridge das Wasser eines Teiches ganz blutroth, und, in Becken geschöpft, behielt es dieselbe Farbe. Die Notiz hierüber entnehme ich dem erwähnten Richard Burton. In demselben Jahre sind ähnliche Erscheinungen in Deutschland bemerkt worden. Diese letzteren finden sich in Ehrenberg's Verzeichniss.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 12 (24) mars 1852.

Lecture extraordinaire.

M. Hamel lit une note intitulée: *Ueber die Nordost-Expedition von 1580 und das ungekannt verbliebene Schicksal des damals mit Schiff und Mannschaft verloren gegangenen Capitains Jackman*. Il la reprend après la lecture.

M. Meyer présente, de la part de M. le conseiller d'état Tourczaninov, membre correspondant, à Kharkov, et lit un mémoire intitulé: *Myrtaceas zerocarpicas in Nova Hollandia a Cl. Drummond lectas et plerumque in collectione ejus quinta distributas, determinantur et describuntur*, et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Mémoire présenté.

M. Brandt présente, de la part de M. le docteur Gruber, un septième mémoire intitulé: *Einige Beiträge zur Osteologie des Menschen und der Säugethiere*, et il en rend compte à la Classe dans un rapport écrit dont il tire la conclusion, que ce mémoire mérite autant que les mémoires précédents du même auteur, l'honneur d'être admis au Recueil des Savants étrangers. Approuvé.

Ouvrage à publier.

M. Bouniakovsky met sous les yeux de la Classe le manuscrit d'une seconde édition revue et modifiée de son traité d'Arithmétique,

en langue russe, à l'usage des écoles militaires et il demande d'être autorisé à le publier avec le permis de l'Académie. Approuvé.

Rapports.

M. Kupffer, au nom de la Commission chargée d'examiner les propositions de M. Jacobi, relatives à la construction d'une ligne télégraphique d'essai sur le chemin de fer de Varsovie, rapporte à la Classe, qu'après avoir mûrement pesé les avantages d'un tel essai contre les dépenses considérables auxquelles il donnerait lieu, et après avoir pris en considération toutes les raisons par lesquelles M. Jacobi appuie son projet et qu'il a développées dans son rapport lu dans la dernière séance, la Commission croit devoir engager la Classe de faire les démarches nécessaires auprès du Gouvernement pour qu'il soit ordonné d'établir une ligne télégraphique d'essai, de cent verstes au moins, dans la direction du chemin de fer de Varsovie et de mettre cette ligne d'essai à la disposition de l'Académie, à l'effet d'y faire instituer des expériences pour établir exactement et pour toujours la valeur comparative des différents systèmes de construction en usage dans la télégraphie électrique. La Classe autorise le Secrétaire perpétuel à faire à M. le Ministre de l'instruction publique un rapport à ce sujet selon la teneur du mémoire de M. Jacobi.

(La suite incessamment.)

Emis le 25 avril 1852.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. *Compte rendu de l'année 1851.* FUS. NOTES. 22. *Sur le projet de transplantation d'huîtres etc. dans le golfe de Finlande.* HAMEL. BULLETIN DES SÉANCES.

COMPTE RENDU

de l'année 1851.

Lu le 29 décembre, en Séance publique, par le

Secrétaire perpétuel.

I. ANNIVERSAIRE.

Nous ne saurions aborder, cette fois, notre sujet ordinaire, sans évoquer d'avance un souvenir qui doit nous être cher à tous les égards: Aujourd'hui s'accomplit l'anniversaire de 25 ans de deux augustes Membres de notre Académie, de Sa Majesté L'EMPEREUR NICOLAS I. et de Son Altesse Impériale le GRAND-DUC CÉSARÉVITCH ET HÉRITIÈRE; c'est l'anniversaire de 25 ans aussi de l'institution de nos séances annuelles et publiques, — le premier quart-de-siècle révolu depuis la célébration solennelle du jubilé centenaire de notre Académie.

II. CHANGEMENTS SURVENUS DANS LE PERSONNEL DE L'ACADÉMIE.

1. Membres décédés.

De tous les Académiciens ici présents, il n'y en a plus que deux qui aient assisté, en témoins oculaires, à cette solennité à jamais mémorable; — naguère, nous en comptions encore le double de ce nombre. Car, cette année, nous

avons vu s'éteindre, à notre horizon littéraire, deux flambeaux de haute érudition allemande, dont la lumière bien-faisante a puissamment contribué à répandre chez nous le goût de la science orientale et des vraies études classiques. Frähn et Graefe — *par nobile fratrum* — ne sont plus! Elèves favoris jadis de deux illustres maîtres, d'Olaf-Gérard Tychsen et de Godefroy Hermann, ils ont importé en Russie l'esprit et la science de ces deux grands hommes, et imbus eux-mêmes de ce noble et calme enthousiasme qui caractérise si bien les enfants de la docte Allemagne, ils se sont dévoués, chez nous, cœur et âme, à leur haute et respectable mission; et ont rendu à la Russie, avec usure, l'accueil hospitalier qu'elle leur avait fait.

Je m'arrête ici: — les dates de ces deux vies sont partout, et personne, je l'espère, ne me blâmera si je recule devant la tâche difficile de vouloir vous retracer dès aujourd'hui, — en eussé-je le pouvoir, — les traits saillants de la vie littéraire de ces deux hommes supérieurs, et en apprécier l'influence sur la science dont ils étaient les dignes apôtres, et sur le pays au service duquel ils avaient voué leurs nobles efforts. La célébrité du savant d'ailleurs, — à moins qu'il ne se survive à lui-même, — est une fleur qui, dans la plupart des cas, ne s'épanouit dans tout son éclat, que lorsque la mort a marqué de son implacable niveau le vide causé par son absence. Aussi, à l'Académie de Paris a-t-on parfois entendu prononcer des éloges d'Académiciens, morts depuis plus de 50 ans. A coup sûr, l'appréciation de leur mérite littéraire n'en devenait que plus impartiale; mais un des éléments essentiels d'une bonne

biographie, les traits qui caractérisent l'homme et sa vie privée, ont dû nécessairement y manquer et rendre incomplet le tableau le plus véridique d'ailleurs, et le plus artistement combiné. Espérons que les deux illustres savants dont nous pleurons la perte récente, n'auront pas à attendre aussi longtemps un biographe digne de leur nom, et que d'ici dans un an peut-être, il se sera trouvé, parmi les collègues ou disciples qui ont hérité de leur savoir, une plume autrement compétente que la mienne, pour leur rendre ce dernier et légitime hommage.

Ces deux pertes douloureuses, ainsi que celle qui a été mentionnée dans le Compte rendu de la Classe russe, ont frappé l'Académie immédiatement; mais elle en a eu à subir encore d'autres, dans les rangs de ses membres externes. Nous désirons, en citant ces noms, leur rendre le juste tribut de notre estime et de nos regrets.

Membre honoraire du pays: le Conseiller privé de Struve, ministre de Russie à Hambourg;

Associés honoraires étrangers: Jacobi, géomètre allemand, à qui aucune nation ne voudra contester la supériorité que lui ont acquise ses immortels travaux, parmi les géomètres contemporains; et Oersted dont le nom se rattache à l'une des plus brillantes découvertes du siècle;

Membres correspondants: Schumacher dont le petit observatoire, relégué sur les confins d'une riche cité commerçante, a été pendant près de trente ans, le centre de ralliement des astronomes des deux mondes, — Ledebour, le maître révérend de nos botanistes russes et le promoteur zélé de la Flore de Russie, — les célèbres philologues Hand d'Iéna et Lachmann de Berlin, et le professeur de chimie à l'Université de Dorpat Göbel.

2. Nominations.

Outre la nomination et les deux promotions académiques dont le rapport de la Classe russe a fait mention, il n'y en a pas eu d'autres dans le sein de l'Académie. Cinq de nos Académiciens cependant ont reçu et accepté des appels honorables à des emplois compatibles avec leurs fonctions académiques, hors de l'Académie: M. Brandt a obtenu la chaire de professeur ordinaire de zoologie à l'Académie médico-chirurgicale de St.-Petersbourg; nos botanistes, MM. Meyer et Ruprecht, ont été nommés, le premier, Directeur, et le second, premier adjoint du Jardin impérial botanique, et MM. Stephani et Brosset ont été admis, en fonction de conservateurs, à l'Ermitage impérial. En outre, l'Académie, usant du droit que lui accordent les règlements de l'Observatoire magnétique et météorologique de Tiflis, a nommé M. Moritz directeur de cet établissement, nomination qui a été approuvée par Son Excellence le Prince Vorontsov, Lieutenant du Caucase.

*) Nous ajoutons, en guise de supplément et à l'usage des biographes futurs de nos deux académiciens, les listes, complètes au possible, de leurs oeuvres.

III. TRAVAUX DE L'ACADÉMIE.

1. Ouvrages publiés.

Outre les publications ordinaires de l'Académie: les quatre recueils des Mémoires, les deux Bulletins etc. — publications qui marchent sans discontinuer, nos presses ont produit, cette année, plusieurs ouvrages marquants dont nous citerons, en première ligne, les Positions moyennes des étoiles fixes, et en particulier des étoiles composées¹, ouvrage qui termine dignement la longue suite des recherches que M. Struve a vouées au chapitre le plus ardu de l'Astronomie stellaire, et qui embrassent un espace de 38 ans d'activité concentrée. Ce fort in-folio dont l'impression a commencé en 1844, forme, pour ainsi dire, la clé d'une voûte laborieusement et artistement assemblée, et dont les fondements ont été jetés dans le Nouveau Catalogue des étoiles doubles qui parut à Dorpat en 1827, et dans les Mesures micrométriques publiées déjà par notre Académie, en 1837. Ce n'est pas sans un sentiment d'orgueil que nous plaçons sous vos yeux ce dernier fruit des veilles de notre astronome, et bien qu'il y manque encore une couple de feuilles, il nous a cependant paru convenable que ce fût dans ce lieu et au sein de l'Académie même que la première annonce en soit donnée, à l'effet de préciser d'avance le but et le plan de l'ouvrage et sa signification au point de vue scientifique. — La question de savoir, si les lois de la gravitation, qui président à tous les mouvements de notre système solaire, agissent également sur les mondes les plus reculés du firmament, — si c'est à tort ou à raison qu'on attribue à ces lois l'épithète d'universelles, — cette importante question n'a été décidée affirmativement que de nos jours, et cela d'une manière péremptoire et directe, par l'étude prolongée des étoiles composées. Dès lors, il a fallu donner aux recherches ultérieures sur ces astres une direction plus positive et plus déterminée; il a fallu d'abord étudier soigneusement, dans les systèmes isolés, les mouvements relatifs, à l'effet d'en déduire les périodes de révolution, peut-être même, par le moyen des parallaxes, les masses de ces systèmes, comparées à celle du soleil. Un autre problème, non moins important, c'est l'investigation du rapport qui existe entre les systèmes composés et les autres étoiles fixes; à cet effet, il a fallu commencer par étudier les mouvements propres des étoiles doubles dans l'espace, soit isolément, soit par rapport aux mouvements propres des autres étoiles fixes. Tels sont les objets principaux de l'introduction dont M. Struve a fait précéder son ouvrage sur les positions moyennes. Les matériaux dont il a pu disposer à cet effet se composent d'observations, faites soit à Dorpat, soit à Poulkova et embrassant un espace de trente ans. Grâce à cette richesse imposante de données de la dernière précision, et à de nombreux et pénibles calculs, notre Astronome a pu faire entrer dans son Introduction tous les éléments fondamentaux, nécessaires pour déduire des observations, les lieux exacts des étoiles. Cette

Introduction contient donc, d'abord, les éléments des réductions et une critique complète des positions, de leur exactitude, des corrections qu'elles doivent subir, et des quantités, moyennant lesquelles le nouveau catalogue devient comparable avec les anciens catalogues de Bradley et de Lalande; on y traite, ensuite, les mouvements propres des étoiles fixes dans l'espace, la comparaison des mouvements des étoiles simples et composées, et la recherche de la précession et du mouvement du soleil dans l'espace; dans la troisième partie, enfin, l'auteur établit les marques caractéristiques qui servent à distinguer les systèmes réellement doubles ou composés, d'avec les étoiles doubles apparentes, ou dites optiques, et il en tire des conséquences de la plus haute valeur.

L'édition du Voyage de M. Middendorff avance sans interruption. Il en a paru, cette année, la première partie du tome second² et le tome troisième complet. Le grand travail sur les Mollusques, dû à M. Middendorff lui-même, fait partie du tome second et remplit à lui seul 39 feuilles d'impression, illustrées de 22 planches. On sait, par ce que nous en avons dit dans nos derniers comptes rendus, qu'outre une classification plus précise des espèces, la comparaison la plus soignée des diverses faunes analogues a conduit à une détermination exacte de la valeur géographique de chaque espèce en particulier, et qu'on est parvenu ainsi à jeter les premiers fondements d'une appréciation plus juste des lois de la distribution, non seulement des mollusques, mais des animaux en général, lois dont le développement ultérieur contribuera essentiellement à l'édifice de la nouvelle doctrine qu'on désigne ordinairement du nom de *Géographie zoologique* ou des animaux. Le reste du volume dont nous parlons renferme les divisions des Annulés, des Echinodermes, des Insectes, des Crustacés et des Parasites et a pour auteurs MM. Brandt, Erichson, Séb. Fischer, Grube et Ménétries. — Le tome troisième du voyage de M. Middendorff³ est consacré exclusivement aux études yakoutes de M. Böhtlingk, basées, en grande partie, sur les matériaux rapportés par notre voyageur. Il renferme, comme on sait, un texte yakoute avec la traduction allemande en regard, une grammaire raisonnée de la langue et un dictionnaire. Nous renvoyons ceux, qui veulent bien s'intéresser à ce travail remarquable, à ce que nous en avons dit dans notre compte rendu de 1847, et nous ajouterons seulement que ce livre est déjà entre les mains des connaisseurs, et qu'il a été hautement apprécié par les autorités compétentes.

M. Stephani a publié, cette année, deux volumes des Oeuvres de Köhler, le troisième et le quatrième⁴. Le premier de ces deux volumes est consacré entièrement au mémoire, en grande partie inédit, relatif aux pierres gravées avec indication des noms des artistes. L'illustre auteur y soumet à une critique soignée les inscriptions qu'on avait l'habitude, jusque là, de prendre pour les noms authentiques

des graveurs, et s'applique sagement, avec autant d'érudition que de sagacité, de préciser, parmi les inscriptions authentiques des pierres gravées antiques, celles qui désignent réellement le nom des artistes, et celles qui ont un but ou une signification différentes; il caractérise ensuite les inscriptions frauduleuses, ou ajoutées après coup, des pierres gravées soit antiques, soit modernes. Ce travail remarquable datant d'environ vingt ans, le savant éditeur a pris soin de compléter la littérature postérieure à cette époque et les autres matériaux relatifs à cette branche de la science archéologique, et il a tâché, en outre, par des recherches instituées du point de vue actuel de la science, soit de corroborer les résultats de son prédécesseur, soit de les limiter, ou même de les réfuter. Ces suppléments, comme de raison, sont relégués à la fin du volume, dans les notes. Le quatrième tome ne renferme que des mémoires relatifs au même sujet, mais publiés déjà du vivant de l'auteur. Bien que le premier tirage de ces pièces n'ait été que fort restreint, et que les exemplaires en soient depuis longtemps épuisés, M. Stephani n'a point jugé convenable de joindre des additions à des travaux appartenant déjà au domaine de l'histoire littéraire.

M. Brosset a achevé la publication des additions et éclaircissements qu'il a jugé indispensable de joindre à sa traduction française de l'Histoire de la Géorgie par Wakhoucht⁵. Ce supplément a porté le volume, qui renferme l'histoire ancienne seule, sans le texte géorgien, — à près de 150 feuilles d'impression. Les savantes et profondes recherches que notre Orientaliste y a déposées, épuisent la matière et lui ont valu les suffrages des connaisseurs. Quant à la continuation ou l'Histoire moderne, l'Académie a accepté l'offre désintéressée, faite par M. Tchoubinov, de se charger de la collation du texte géorgien, conjointement avec M. Brosset, et de la publication de ce texte. La traduction toute prête, ainsi que les additions et éclaircissements, en tout conforme à l'histoire ancienne, suivront immédiatement cette publication.

Les *Mélanges* tirés des Bulletins de l'Académie forment, comme on sait, six recueils divers selon les spécialités, paraissant par livraisons in 8vo dont six forment un volume. D'un seul de ces recueils, les *Mélanges russes*, le tome premier a paru⁶; les *Mélanges mathématiques*, *physiques*, *biologiques* et *asiatiques* sont à la quatrième, les *Mélanges gréco-romains* à la seconde livraison.

2. Lectures dans les séances de l'Académie.

a. Mathématiques.

M. Ostrogradsky a mis sous les yeux de l'Académie une Introduction qu'il a rédigée pour servir à l'exposition et à l'enseignement, dans les Ecoles militaires, de la Trigonométrie rectiligne⁷. Il pense qu'après avoir défini l'objet de cette science, il convient de ne pas perdre de vue cet objet dans une digression sur les propriétés des sinus, qui

forme plus de la moitié de la science. M. Ostrogradsky établit d'abord, par des considérations qui lui sont propres, les théorèmes sur la résolution des triangles, et puis, il en déduit la marche et les propriétés des fonctions trigonométriques. Son ouvrage vient d'être imprimé. Un travail analogue vient d'être publié par M. Bouniakovsky; il contient un exposé raisonné de la marche à suivre dans l'enseignement de la Géométrie, avec un résumé du cours de cette science⁸. L'auteur s'est appliqué surtout à rendre son exposition rigoureusement systématique, ce qui a exigé quelques développements nouveaux, contenus, en partie, dans les mémoires qu'il a livrés sur la théorie des parallèles. — Dans une note sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prime triangulaire homogène, plongé dans un fluide⁹, M. Bouniakovsky a soumis à un examen détaillé, les équations de cette question, et a fait voir, par une analyse rigoureuse, que le maximum de dix-huit positions d'équilibre horizontales, dont il est ordinairement question dans les traités de Mécanique, ne peut jamais être atteint. Il nous a présente, en outre, un mémoire de M. Somov qui contient la démonstration de quelques formules relatives à la théorie de la rotation d'un corps solide, formules auxquelles leur illustre auteur, M. Jacobi de Berlin, attachait une grande importance¹⁰. — L'édition des oeuvres posthumes d'Euler avance au fur et à mesure du temps que mes autres occupations me permettent de consacrer à ce travail. Grâce cependant à l'assistance empressée que j'ai trouvée de la part de mon frère, M. Nicolas Fuss, et de M. Tchebychev, professeur de l'Université de cette ville, le tome premier de cette précieuse collection, renfermant la Théorie des nombres et l'Analyse, est achevé. Le tome second, qui sera livré à la presse immédiatement, contiendra les sections de la Mécanique, de l'Astronomie, de la Physique, de l'Optique et les Mélanges. — M. Wisniewsky, tout en surveillant l'impression de son ouvrage étendu, relatif au système réel de l'Analyse, a livré, cette année, un rapport, équivalent à un mémoire, sur une intéressante machine chronologique, imaginée par un officier des écuries de SON ALTESSE IMPÉRIALE Monseigneur LE GRAND-DUC HÉRITIER. M. Golovatsky a eu l'heureuse idée de faciliter, par une machine, non seulement le comput ecclésiastique ordinaire, mais encore les longs et pénibles calculs, auxquels doivent se livrer les historiens et chronologistes russes, dans leurs recherches de chronologie civile et ecclésiastique, selon le calendrier Julien, et il y a parfaitement réussi, par un mécanisme habilement combiné et fonctionnant avec la plus grande facilité. Il y a regretter que l'auteur, doué d'un talent mécanique fort remarquable, et de bonnes connaissances en Chronologie, manque non seulement des moyens matériels pour bien exécuter sa machine, mais aussi des facultés nécessaires pour faire valoir son invention moyennant une bonne description. C'est à ce dernier défaut que notre bienveillant Astronome a pris soin

de remédier par son rapport. Il y donne, après une courte introduction générale, la description détaillée de l'appareil ingénieux de M. Golovatsky, illustrée d'un dessin des rouages et de quatre tableaux. Vient ensuite une instruction, parfaitement intelligible, pour se servir de la machine, suivie d'un extrait sommaire, selon Ideler, de l'histoire de la chronologie civile et ecclésiastique d'après le calendrier Julien. La machine indique, sans la moindre difficulté et avec une précision satisfaisante, toutes les dates dudit calendrier, pour un espace de 13300 ans, ce qui est plus que suffisant dans tous les cas imaginables. L'exécution de la machine, nous l'avons dit, laisse encore bien des choses à désirer, mais non du côté du principe. Construite en métal, elle pourrait être considérablement réduite en dimensions, et fonctionnerait alors avec plus de facilité et de précision. Les conclusions du rapport de M. Wisniewsky, adoptées par l'Académie, sont, on le devine, très favorables à M. Golovatsky. — M. Clausen, Astronome-observateur et habile géomètre à Dorpat, continue à nous tenir au courant de ses occupations mathématiques. Elles ont eu pour objets, cette année, une fraction continue dont Euler s'est occupé à diverses reprises¹¹, et un problème de mécanique également traité par Euler et Lagrange, et relatif à la forme la plus avantageuse à donner aux colonnes architectoniques¹². Dans un troisième mémoire, le même M. Clausen examine, du point de vue théorique, l'influence qu'exercent la rotation et la figure de la terre sur les mouvements apparents à sa surface, influence que M. Foucault est parvenu à rendre évidente par son ingénieuse expérience¹³. M. Clausen tient compte, dans son mémoire, de tous les moments qui influent sur la production du phénomène, tels que la tension du fil, la forme sphéroïdique de la terre et la résistance de l'air. Un autre savant du pays, M. Braschmann de Moscou, a également traité ce problème dans une Note sur le mouvement du pendule simple¹⁴, où il considère le mouvement en question comme cas particulier du problème général du mouvement relatif. Toutes ces pièces ne déparent point les pages de notre Bulletin.

b. Astronomie.

A la fin de l'année dernière, M. Bond de Cambridge en Amérique, annonça le premier aux astronomes l'existence d'un troisième anneau de Saturne, moins luisant que les deux autres. Indépendamment de cette observation, et presque simultanément, M. Dawes en Angleterre avait vu distinctement ce troisième anneau, et en avait même reconnu la séparation des autres anneaux, anciennement connus. Ces découvertes ont dû naturellement appeler de nouveau l'attention des astronomes sur cette planète remarquable; et lorsque, en août dernier, M. Bond le jeune vint visiter, pour quelque temps, notre Observatoire central, il fut immédiatement décidé, entre lui et M. Othon Struve, de

faire en commun une suite d'observations de Saturne, à la grande lunette de Munich. On découvrit distinctement l'intervalle obscur qui sépare le nouvel anneau de l'ancien système, et l'on en trouva les limites si bien marquées, qu'il fut possible d'en mesurer les dimensions. On aperçut, en outre, au bord intérieur de l'anneau intermédiaire, un liséré faiblement illuminé qui pouvait bien être le commencement d'une nouvelle formation semblable, bien que la ligne de séparation ne nous soit pas encore visible. Une série de mesures micrométriques très exactes, instituées par M. Othon Struve, lui a fourni le sujet d'un mémoire étendu¹⁵ dont voici les résultats principaux : 1^o le nouvel anneau n'est point sujet à des changements très rapides ; 2^o il n'est pas de formation toute récente ; car il est constaté, qu'il a été vu, sinon reconnu selon sa véritable nature, depuis que le perfectionnement des lunettes astronomiques a permis aux astronomes de voir les bandes sur la surface de la planète, ou du moins, depuis le commencement du dernier siècle ; 3^o que le bord intérieur du système annulaire de Saturne s'est, depuis Huyghens, de plus en plus rapproché du corps de la planète, et qu'il faut admettre, en conséquence, un élargissement successif de ce système ; 4^o qu'il est, au moins, très probable que ce rapprochement des anneaux vers la planète est causé particulièrement par l'extension successive de l'ancien anneau intérieur ou mitoyen. Il s'en suit donc que le système des anneaux de Saturne ne se trouve nullement, comme on le supposait généralement, dans un état d'équilibre stable et qu'on peut s'attendre, tôt ou tard, — peut-être déjà dans quelques dizaines d'années, de voir la jonction des anneaux avec le corps de la planète. Le même habile astronome, pour être agréable à ses amis de l'Observatoire de Paris, a observé, entre le 24 janvier et le 4 mars de cette année, la comète périodique, découverte, en 1843, par M. Faye, et dont la théorie occupe particulièrement M. Le Verrier¹⁶. Bien que, par un fâcheux retard dans l'envoi de l'éphéméride, les observations à Poulkova n'ont pu commencer qu'un mois après la réapparition de la comète, M. Othon Struve a cependant été assez heureux pour fournir à M. Le Verrier dix positions irréprochables, par lesquelles la valeur des matériaux disponibles pour la correction des éléments a été plus que doublée. Notre jeune astronome a consacré le reste de son temps à deux mémoires de géographie exacte qui sont sous presse, et dont l'un, à titre de supplément à un mémoire antérieur, contient le calcul de 112 hauteurs mesurées en Perse, lors du voyage du lieutenant-colonel Lemm, en 1838 et 1839¹⁷ ; de sorte, qu'on peut dire à présent que, par le concours de l'Etat-major et de l'Observatoire central de Russie, la connaissance de ce pays limitrophe, sous le rapport géographique et orographique, a fait des progrès notables. Le second mémoire donne la position géographique exacte de 43 points du gouvernement de Novgorod, d'après les observations du même habile officier, M. Lemm¹⁸. Nous signalerons ici, comme digne d'attention, un premier essai

tenté dans ce mémoire, pour corriger les longitudes chronométriques, d'après les observations directes de la température, et conformément aux coefficients de compensation des divers chronomètres, déterminés par des observations préalables. Le succès a pleinement justifié ce nouveau procédé. — M. Struve le père, absorbé par l'introduction à son grand ouvrage sur les étoiles doubles, n'a publié, dans le Bulletin, qu'un seul article, une notice biographique sur le respectable Schumacher¹⁹ : c'était autant un acte de piété, qu'un service rendu à M. Airy qui, en sa qualité de Président de la Société astronomique de Londres, dont Schumacher était membre, l'y avait engagé. M. Clausen a discuté, dans une note, le degré d'approximation que donne la méthode d'Olbers pour le calcul des orbites des comètes, comparée avec d'autres méthodes, et notamment avec celle de Laplace²⁰. — M. Pérévostchikov, membre correspondant, dans un mémoire sur la précession des équinoxes, a examiné, sous le point de vue théorique, le rapport qui existe entre la précession en déclinaison et le coefficient constant de la précession générale, eu égard aux dernières déterminations des masses des planètes, et il en a donné des applications numériques²¹. Un autre membre correspondant de l'Académie, M. Paucker de Mitau, a soumis à un calcul rigoureux les comparaisons instituées par Baily entre les divers exemplaires de l'unité linéaire anglaise, établie par la Société royale astronomique de Londres²². Ces trois pièces ont été publiées dans le Bulletin.

c. Physique.

M. Kupffer, outre l'année 1848 des Annales de l'observatoire physique central²³, a publié le compte rendu des travaux de cet établissement pour l'année 1850²⁴, et la première livraison d'un nouveau recueil qu'il vient de fonder sous le titre de Revue météorologique de la Russie²⁵ ; il nous a fait part, dans une note, d'une suite d'expériences curieuses, au moyen desquelles il a tâché de déterminer l'équivalent mécanique de la chaleur²⁶. En comparant l'allongement des fils métalliques par des forces mécaniques avec la dilatation de ces mêmes fils par la chaleur, il a trouvé, que la chaleur nécessaire pour élever la température de l'eau depuis le point de congélation jusqu'à celui d'ébullition, exerce une pression égale à celle de 4000 atmosphères, et que la quantité de chaleur, nécessaire pour élever d'un degré de Réaumur la température d'une livre d'eau, produit le même effet mécanique qu'une force qui élèverait 2000 livres à la hauteur d'un pied. — La résistance que le courant galvanique rencontre dans son passage par les fils métalliques, a été étudiée par les physiciens avec beaucoup de soin, et par de nombreuses expériences, de sorte qu'elle peut passer pour suffisamment connue. On sait que cette résistance est en raison directe des longueurs des fils, et en raison inverse de leur coupe transversale ; on sait, de plus, qu'elle dépend de la nature du métal et de la température du fil. Pour les conducteurs liquides,

la longueur et la coupe transversale exercent absolument la même influence que dans les conducteurs solides, à la condition toutefois que, dans les premiers, la coupe transversale doit être, dans toute leur longueur, égale à la surface des électrodes qui y sont plongés. Dès que cette surface est moindre que celle de la coupe transversale du conducteur, les phénomènes s'altèrent, et il s'agit dès lors de découvrir de nouvelles lois, auxquelles, dans ce cas, s'assujettit la conductibilité des liquides pour le courant galvanique. La question est d'autant plus importante de nos jours, que sa solution trouverait une application immédiate aux conduits télégraphiques souterrains dont on s'occupe tant en Europe. M. Lenz a tâché, dans un mémoire, de donner cette solution du point de vue empyrique²⁷. Dans un premier article, il examine le cas où la couche liquide aurait, dans toute son étendue, une hauteur égale à celle des électrodes qui y sont plongés, mais où le courant galvanique peut s'étendre indéfiniment dans la direction horizontale. Il fait voir, d'abord, quelles sont les limites de cette extension des deux côtés, et ensuite, quelles sont les lois de la diminution des résistances de la couche liquide, par suite de cette extension, pour différentes distances entre les électrodes. Dans un second article, M. Lenz considérera le cas où l'extension du courant pourra s'opérer aussi bien dans la direction latérale, que dans celle du haut en bas. — M. Jacobi nous a fait voir un nouveau télégraphe galvanique à cadran qui dispense celui qui reçoit les dépêches, de noter une à une les lettres indiquées par l'aiguille du cadran. Pendant que l'appareil fonctionne, chaque lettre signalée s'imprime d'elle-même immédiatement sur une bande de papier qui se déroule au fur et à mesure, et la dépêche, transmise ainsi toute imprimée, n'exige plus que la peine d'être lue. Le système adopté par M. Jacobi, dans la construction de ce télégraphe, n'a rien de commun avec les essais analogues, faits à l'étranger. — M. Helmersen nous a communiqué, au commencement de l'année, les résultats ultérieurs de ses expériences relatives au pouvoir conducteur de certaines roches pour la chaleur²⁸, expériences dont nous avons décrit la marche et rapporté les premiers résultats, en 1849. Le même académicien a mis sous les yeux de l'Académie un travail de physique descriptive de M. Nöschel, ayant pour objet les rapports géognostiques et hydrographiques de la steppe des Kirghises, entre les rivières Or et Tourgaï, Koumak et Sir-Daria²⁹. Cette pièce intéressante, précédée d'une introduction de notre Géologue, fera partie d'un des prochains volumes des *Beiträge*. Une tournée faite par M. Savéliév entre Kazan et Astrakhan, en 1850, nous a fourni les coordonnées géographiques et magnétiques, c'est à dire, la déclinaison, l'inclinaison et l'intensité absolue horizontale, de onze points situés entre ces deux villes. — Le microscope devient de plus en plus d'un usage général, pour ne pas dire journalier, dans les sciences d'observation; le naturaliste ne peut plus s'en passer, et l'on entrevoit déjà

les grands services que la chimie doit attendre de ce puissant auxiliaire. M. Fritzsche, ayant eu l'occasion autrefois de s'exercer au maniement du microscope dans ses recherches sur l'amidon et le pollen, s'est, depuis, souvent vu arrêté, dans les applications de cet instrument aux usages de la chimie, par la difficulté qu'il y a de garantir les lentilles des effets pernicieux des vapeurs et exhalaisons de certains réactifs. Il a été assez heureux pour imaginer un microscope d'une construction particulière propre à remédier à cet inconvénient, et il nous en a fait voir un échantillon qu'il a fait exécuter sous ses yeux par un habile opticien de Berlin. L'instrument paraît réellement satisfaisant à toutes les exigences et sera, sous peu, décrit et figuré dans le Bulletin. — M. Hamel, à son retour de Londres, où, pendant plus de quatre mois, il a assidument examiné les produits de l'industrie universelle, amassés dans le palais de cristal, nous a annoncé une série de communications sur ceux de ces objets qui ont particulièrement attiré son attention, par l'influence qu'ils peuvent exercer sur notre industrie nationale. Son premier mémoire a pour objet les propositions du chevalier Claussen pour substituer au coton le lin et les étoupes du lin travaillés à l'aide de procédés chimiques et de moyens mécaniques, à l'effet de leur donner l'apparence et les propriétés du coton³⁰. La vogue qu'ont produite à Londres ces propositions de M. Claussen, et les applaudissements publics dont elles ont été l'objet, mais surtout la haute signification qu'ont ces deux matières premières dans le commerce universel, ont engagé M. Hamel à mieux approfondir l'objet. Après nous avoir présenté un exposé historique de l'origine du projet actuel de convertir, non seulement les étoupes, mais aussi le lin long en une matière cotoneuse, et après avoir envisagé la question sous le point de vue de l'utilité pratique, M. Hamel parvient aux conclusions que voici: il prétend d'abord, que le chevalier Claussen a tort de vouloir nous faire accroire que, par l'effet d'une effervescence chimique, la filasse du lin puisse être divisée en fibres parfaitement égales aux brins du coton; ensuite, que la proposition de M. Claussen de couper la bonne filasse du lin en petits morceaux de la longueur des brins du coton, afin de pouvoir carder et filer ce lin haché sur des machines propres à travailler le coton et la laine, — que cette proposition, disons-nous, doit être décidément rejetée; enfin, M. Hamel admet que les étoupes seules, habilement préparées, peuvent, dans certains cas, être cardées et filées ensemble avec du coton ou de la laine, ainsi que cela a été pratiqué, dans ces derniers temps, avec succès par M. Ahnesorge, dans le Holstein, mais que le lin étant un meilleur conducteur de la chaleur que le coton et surtout la laine, l'étoffe qui en résultera sera moins chaude que celle tissée des deux dernières matières, sans mélange. — Le même académicien a découvert à Londres un document intéressant, servant à compléter ses recherches connues sur Tradescant, premier naturaliste anglais qui visita la Russie, en

1618, et qui fonda ensuite en Angleterre le premier musée d'histoire naturelle. Le document dont nous parlons est le testament original de Tradescant le fils³¹; il s'en suit que ce dernier a légué le musée, non à Ashmole, mais à son épouse, Hester, à la condition qu'il soit ensuite légué par elle à l'une des universités: Oxford ou Cambridge. C'est donc à tort que ce musée, qui se trouve actuellement à Oxford, porte le nom d'Ashmole. — Nous devons enfin à M. Paucker un supplément à la théorie des moindres carrés dans ses applications aux recherches de la physique expérimentale³², et à M. Döpping une note relative à l'action de l'acide sulfureux sur quelques sels de cuivre.³³

d. Botanique.

On avait observé, depuis longtemps, que les trois nuances de couleurs qu'affectent les cryptogames marines ou algues pouvaient passer pour des caractères empiriques assez décisifs dans la classification de ces plantes, et on les avait, en conséquence, partagées en algues rouges, brunes et vertes. Les observations nombreuses et les découvertes brillantes, faites dans ce domaine de la botanique depuis 27 ans, ont servi à prouver d'une manière irrécusable, qu'à ce caractère d'une apparence toute accidentelle s'attachent des différences très essentielles des organes de fructification, ce qui fait que la division des algues selon les trois groupes cités, a non seulement été maintenue, mais a encore obtenu une base rationnelle très solide. Néanmoins, l'organisation systématique de chacun de ces groupes en particulier, notamment de celui des algues rouges, ou Rhodophycées, laissait encore beaucoup à désirer, et il faut savoir gré à M. Ruprecht d'avoir repris cet objet de ses études d'autrefois, pour tâcher d'établir un système naturel des Rhodophycées qui se distingue des systèmes ordinaires tant par le principe fondamental adopté pour point de départ, que par la place qu'il assigne aux divers genres et tribus³⁴. Ce système a, en outre, l'avantage de mieux mettre en évidence le rapport de ces plantes avec les autres ordres de cryptogames, et la signification qu'il faut attribuer aux divers organes de fructification. — Le même académicien a réuni, dans un second mémoire³⁵, une foule d'observations auxquelles lui ont donné lieu diverses plantes qui se cultivent dans le Jardin impérial botanique; et, le jour de l'éclipse totale du soleil, il n'a point négligé de porter une attention particulière sur les phénomènes périodiques journaliers des végétaux; il a remarqué que le moment de la fermeture de certaines fleurs a effectivement été avancé, ce jour là, d'une heure à une heure et demie, bien qu'on puisse, en partie au moins, attribuer cette irrégularité au ciel couvert qui avait immédiatement précédé l'éclipse. Une note publiée dans le Bulletin, renferme les détails de ces observations³⁶. — M. Meyer a observé et décrit quelques difformités remarquables du règne végétal³⁷, et a continué à surveiller l'impression de son Recueil de bo-

tanique³⁸ qu'il a trouvé l'occasion d'enrichir, cette année, de deux mémoires étendus de géographie des plantes: l'un, se rapportant aux contrées riveraines du Volga³⁹, l'autre, à la partie méridionale des monts d'Oural⁴⁰. Le premier de ces ouvrages a pour auteur M. le professeur Claus de Kazan, et a été couronné d'un prix Démidov; l'auteur du second est M. Meinhäusen, compagnon de voyage de M. Schrenk et désigné à l'emploi de Conservateur de notre Musée botanique.

e. Zoologie.

Les travaux zoologiques de M. Brandt se rapportent, en partie, aux animaux vertébrés, en partie, aux ordres inférieurs des crustacés de la faune russe. Nous pouvons signaler comme travail embrassant toutes les classes des animaux vertébrés, le supplément que notre zoologue a ajouté au voyage de feu Alexandre Lehmann qui se publie dans les *Beiträge* de MM. Baer et Helmersen⁴¹. Ce travail, destiné à compléter et à rectifier nos connaissances des animaux vertébrés de l'Asie centrale, et de leur distribution géographique, formera la base d'une faune complète de cette intéressante partie de l'ancien continent. Sous le titre général de «Matériaux pour servir à la connaissance des mammifères de Russie» notre zoologue a lu à l'Académie deux premiers mémoires, l'un, sur la structure extérieure de la zibelline, comparée à celle du furet et de la fouine⁴², et le second, sur les chiroptères ou chauves-souris de la Russie d'Europe et d'Asie, eu égard à l'histoire de leur découverte, à leur synonymie et à leur distribution géographique⁴³. Un quatrième mémoire de M. Brandt, ayant pour objet les ordres inférieurs des crustacés, les amphipodes et les isopodes⁴⁴, fait partie du tome second du voyage de M. Middendorff. Outre la description de plusieurs nouvelles espèces qu'il renferme, ce mémoire peut passer pour une première ébauche de la faune carcinologique du vaste bassin formé par les mers d'Okhotsk et du Kamtchatka et l'Océan pacifique septentrional. — Un cinquième mémoire, enfin, a pour objet des recherches anatomiques sur les organes sécrétoires qu'on trouve, à différents degrés d'évolution, dans les aînes ou glandes inguinales de diverses espèces de gazelles⁴⁵. — M. Gruber, prosecteur à l'Académie médico-chirurgicale, connu déjà par quelques découvertes intéressantes, a décrit, dans un mémoire, certaines anomalies ostéologiques qu'il a eu l'occasion d'observer dans le crâne humain⁴⁶, et dans trois autres mémoires, il a communiqué à l'Académie ses observations sur l'os interpariétal⁴⁷ et les ossicules wormiens⁴⁸ dans les crânes de divers mammifères, ainsi que sur le véritable rudiment de l'os lacrymal du morse⁴⁹. Tous ces travaux ont mérité l'approbation de l'Académie, et ont été admis au Recueil des savants étrangers. — Dans la physiologie animale, le chapitre des générations bâtarde renferme une foule de questions énigmatiques dont la solution ne saurait être tentée que par la voie de l'expérience. Selon une croyance populaire en

Russie, appuyée du reste de l'autorité de l'illustre Pallas, les bâtards des lièvres gris et blancs seraient très fréquents dans certaines contrées du pays. Bien que ce fait n'ait point été constaté notoirement, il se trouve néanmoins accrédité, en quelque sorte, par l'existence indubitable d'autres variétés bâtardes, telles que des coqs de bruyère et des bois et de la gelinotte blanche. M. Middendorff ayant eu à examiner deux échantillons de lièvres qui portaient évidemment les caractères des variétés, prétendues bâtardes, il s'est proposé de résoudre la question litigieuse du point de vue systématique, et il est parvenu à la conclusion, que ce cas, du moins, ne justifie guère l'hypothèse de la génération bâtarde parmi les diverses espèces de lièvres dont il admet quatre en Europe, appartenant à deux formes principales dont chacune dégénère, selon le climat littoral, en une variété particulière. A cette occasion, notre zoologue a pris soin de bien établir les différences spécifiques des espèces et leur distribution géographique⁵⁰. Les recherches de M. Middendorff sur l'ours fossile des cavernes et ses rapports avec les espèces actuelles de ce carnivore⁵¹, recherches dont nous avons fait mention dans notre compte rendu de 1849, ont été publiées, cette année, dans la Collection de la Société minéralogique. — Une monographie détaillée de l'ours ordinaire a été livrée, en outre, par notre académicien au recueil publié par M. Simaschko sous le titre de *Русская Фауна*⁵². — De même que MM. Brandt et Middendorff, M. Baer n'a pas non plus dédaigné de livrer son contingent à l'intéressant recueil zoologique que nous venons de nommer. Il a pris pour objet l'histoire naturelle de l'homme, d'après les recherches les plus récentes des anthropologistes⁵³. Le mémoire est devenu si étendu qu'il forme un volume considérable grand in-8^o, et contribuera, sans aucun doute, ainsi que les autres articles, à répandre parmi les nationaux non seulement des connaissances solides, mais encore le goût de ces sortes d'études et une noble émulation. Nous passons sous silence, pour ne pas trop prolonger notre lecture, trois mémoires de physiologie de M. Markusen⁵⁴, deux notes de M. Weisse sur les infusoires⁵⁵ et une excellente analyse d'un ouvrage de physiologie publié à Dorpat, par M. Reichert, professeur à l'université de cette ville⁵⁶. Toutes ces pièces étant déjà imprimées, nous pouvons nous dispenser d'en résumer ici le contenu.

f. Histoire.

M. Oustrialov occupé, comme on sait, d'un travail de longue haleine, a parfaitement raison de ne pas se distraire par d'autres occupations. Il prend soin, du reste, de tenir l'Académie au courant des progrès successifs de son travail de rédaction. C'est ainsi qu'il nous a lu, cette année, deux chapitres du tome second achevé de son Histoire de Pierre-le-Grand, ayant pour objet les premières campagnes de récréation, *ноншские походы*, du Tsar⁵⁷, et la construction de la flotte sur le Voronège⁵⁸, ainsi qu'un chapitre du

tome troisième qui traite du retour de Pierre-le-Grand de son premier voyage à l'étranger, en 1698⁵⁹. — M. Kunik a été assez heureux pour se mettre en possession de plusieurs pièces manuscrites, relatives à ce Lunebourgeois, nommé Conrad Bussow, qui a vécu en Russie depuis 1569 jusqu'en 1612, et dont les relations sur les événements contemporains ont de tous temps été recherchées par nos historiens. Les documents inédits dont M. Kunik a pu disposer, l'ont mis à même de donner une nouvelle extension à ses recherches antérieures sur ce sujet, et de les réunir en un mémoire étendu dont une moitié déjà est publiée⁶⁰. Il est constaté à présent que la précieuse chronique que, suivant le témoignage exprès du Suédois Petréjus, on avait à tort attribuée au pasteur Martin Beer, a pour auteur son beaupère, Conrad Bussow, bien que le premier ait non seulement fourni à celui-ci quelques données, mais ait pris part encore à la première rédaction de l'ouvrage. M. Kunik a pris soin d'éclaircir le rapport qui existe entre les trois rédactions différentes de cette chronique, et à rechercher les motifs qui ont pu déterminer Bussow d'intercaler, dans la seconde rédaction, des additions notables que, plus tard, il a en partie supprimées dans la troisième. Or, c'est précisément cette recherche des motifs, qui jette un nouveau jour sur bien des circonstances concernant l'époque des faux Dmitri, et qui donne, à nos yeux, une signification particulière à certaines indications de la chronique de Bussow; elle met, en outre, en évidence tout le prix qu'il faut attacher à l'examen critique des sources de l'histoire de Russie du 17^{ème} siècle. — Le même académicien, ayant sous la main un mémoire chronologique sur un événement capital de l'histoire de Russie, et qui a trait à un chapitre de la Chronologie byzantine de Krug, il a jugé convenable, avant de publier son propre travail, de reproduire, dans le Bulletin, ledit chapitre de l'ouvrage de Krug, avec les additions manuscrites que ce savant y avait ajoutées, dans l'exemplaire interfolié de l'ouvrage en question qui, avec le reste de sa succession littéraire, appartient à la bibliothèque de l'Académie⁶¹. — Nous avons fait mention, dans notre dernier compte rendu, d'un ouvrage de M. Chwolsohn, jeune orientaliste indigène, qui s'est posé le problème d'éclaircir, par le moyen de sources orientales, soit publiées, soit inédites, l'histoire de l'antiquité, et celle en particulier de l'antique Asie occidentale. Nous n'avons pu alors que signaler généralement cet ouvrage sur le Sabilisme comme un des travaux les plus remarquables qui aient jamais été exécutés dans ce domaine spécial de la science historique. Aujourd'hui, nous sommes à même d'en dire davantage, M. Kunik nous en ayant livré une analyse raisonnée qui est déjà sous presse, et remplira plusieurs numéros de notre Bulletin⁶². On sait la prédilection qu'a M. Kunik pour l'ethnographie historique et comparative: il la considère comme le moyen le plus efficace pour préciser les rapports mutuels qui lient entre elles les races et les peuples, et pour créer ainsi une histoire savante et au-

thentique de la civilisation de toutes les époques voulues. Aussi, dans son analyse de l'ouvrage de M. Chwolsohn, il s'est presque borné à en exposer et discuter le côté historico-ethnographique. A l'effet de mieux mettre en évidence les idées qu'il s'est formées des progrès successifs de la civilisation de l'antiquité, M. Kunik, dans son introduction, établit en principe que, si de toutes les nations des premiers âges historiques, un petit nombre seulement ont atteint un certain développement, c'est qu'elles étaient effectivement douées de capacités plus qu'ordinaires. Par rapport aux anciennes nations sémitiques qui habitent les bords du Tigre et de l'Euphrate, notre historien admet qu'elles aient pu, plus tôt ou plus tard, être régénérées par le mélange avec des nations plus vigoureuses de la race iranienne ou persane-antique. Par cette raison, il lui paraît urgent, que la partie morale de l'histoire de ces peuples soit soumise à une investigation approfondie; et bien que tel n'ait pas été précisément le point de vue de la recherche de M. Chwolsohn, il faut convenir néanmoins, que son essai d'éclaircir l'histoire d'un seul peuple de Mésopotamie a, au plus haut degré, l'intérêt de l'apropos. Quelque nombreux que soient les écrits sur le Sabisme; M. Kunik prétend, que les savants, depuis 1601 jusqu'en 1850, ont plutôt embrouillé qu'éclairci cet objet, et il assure, sans crainte d'être démenti, que M. Chwolsohn a le mérite d'avoir, pour toujours, mis fin à cette confusion inouïe. Il est constaté à présent que les premiers peuples qui s'attribuent le nom de Sabiens, n'apparaissent qu'au moyen âge; le Koran fait la première mention des véritables Sabiens et leur accorde la tolérance; leurs descendants existent encore aujourd'hui, sous le nom des Mendaïtes, dans le voisinage du golfe de Perse, parlant un dialecte babylonien-sémitique et formant une secte gnostique, en dehors du Christianisme. Or, ces véritables Sabiens n'ont qu'un intérêt secondaire au point de vue de M. Chwolsohn: son objet principal sont les païens de Syrie au temps du Califat. Ceux-ci, comme on le sait par des témoignages irrécusables, se sont arrogés, en 830, le nom des véritables Sabiens, à l'effet de participer à la tolérance qu'accordent à ceux-ci les sectateurs du Koran. Aussi, ces faux Sabiens, païens déguisés et acharnés, ont été la cause de ce que les Arabes, vers la dernière moitié du Califat, ne faisaient presque pas de distinction entre le Sabisme et le paganisme. Quant à la religion et à la nationalité des Sabiens de Harran, on ne saurait mieux les caractériser, que comme étant les restes des anciens païens de Syrie qui se considéraient eux-mêmes comme héritiers légitimes de la civilisation grecque. Il y avait toujours entre eux une élite d'hommes instruits, un corps d'aristocrates de l'esprit, bien versés dans la littérature hellénique dont un grand nombre d'ouvrages ont été traduits par eux en syriaque et en arabe; et l'on peut dire, en quelque sorte, que ce sont eux, qui ont initié les Arabes à la littérature grecque et particulièrement à la philosophie d'Aristote.

Parmi les hommes célèbres qu'a produits ce peuple, nous ne citerons que le savant Al-Batany dont le nom brille dans l'histoire des premières origines des sciences mathématiques, et le philosophe et astronome Thabit ben Korra, l'un des écrivains les plus féconds du moyen âge. Ce peu de détails suffiront pour signaler à l'attention des savants de Russie, d'Angleterre et de France les résultats principaux de l'ouvrage de M. Chwolsohn, et le jour qu'il répand sur une région des plus obscures de l'histoire et de la mythologie de Syrie et de l'histoire de la chute du paganisme; ils feront ressentir, en outre, l'avantage qui distingue les méthodes de critique historique, usitées dans la littérature allemande, et peut-être trop peu appréciées encore dans les autres pays. — M. Brosset nous a lu quelques fragments d'un Essai, au moyen des chartes, sur l'organisation sociale de la Géorgie⁶³, où il traite d'abord des revenus du clergé, ensuite, des monnaies et mesures, et enfin, des impôts et amendes. Dans une notice publiée dans le Bulletin, le même Académicien établit et discute quelques conjectures auxquelles lui a donné lieu une médaille de l'an 1790 qui se rapporte à l'histoire de la Géorgie⁶⁴.

g. Archéologie.

Notre illustre Président, le Comte Ouvaroff, a employé ses loisirs de l'été à faire la description d'un monument de l'art antique, trop longtemps inédit, et qui orne le musée de son château seigneurial de Poretch⁶⁵; nous voulons parler de la précieuse urne ovale d'Altemps. Cette description, écrite avec le goût que nous connaissons au savant auteur, est plutôt faite pour exciter de nouveau, que pour satisfaire la curiosité des archéologues, impatientes surtout de posséder un dessin fidèle de cet admirable ouvrage de sculpture. — Le tome troisième des Oeuvres de Köhler, outre les notes que M. Stephani y a ajoutées, a fourni à notre Archéologue le sujet d'un mémoire sur les prétendus graveurs en pierre de l'antiquité⁶⁶, mémoire trop étendu pour qu'il ait pu entrer, en guise de supplément, dans la collection des oeuvres de Köhler, et qui, en conséquence, a été admis au recueil de l'Académie. Ici, M. Stephani s'applique à combler deux lacunes sensibles qu'ont laissées les travaux de son célèbre prédécesseur: il développe, d'abord, systématiquement les principes qui doivent guider toute recherche relative à la distinction du vrai d'avec le faux en fait d'inscriptions, et il signale ensuite, selon l'essence et l'étendue, un genre particulier de contre-façons qui consistait à emprunter des noms à des marbres à inscriptions latines. Enfin, dans une suite de petits articles, dont M. Stephani a déjà publié huit numéros, sous le titre général de *Parerga archaeologica*⁶⁷, il discute diverses questions de l'archéologie et de l'art antique.

A. Lettres orientales.

M. Dorn a achevé et mis sous presse la traduction allemande de l'histoire du Tabaristan par Schir-eddin, dont le

texte persan a paru l'année dernière⁶⁸; il a terminé, en outre, l'impression de son savant catalogue du riche dépôt de manuscrits et de xylographes asiatiques de la Bibliothèque impériale et publique⁶⁹. — Nous avons eu occasion déjà de faire observer que le domaine des langues de l'Asie centrale n'est pas absolument délaissé à l'Académie depuis la mort de Schmidt. Un de nos employés scientifiques, M. Schiefner, conservateur de notre Bibliothèque, s'en occupe avec autant d'ardeur que de succès, et s'applique surtout au tibétain. Il prétend que les grammairiens de cette langue se sont trop préoccupés des vues grammaticales de l'Occident; tandis que, pour bien comprendre et approfondir les particularités d'une langue, il faut l'étudier dans ses rapports avec d'autres langues de la même souche. Une suite d'articles que M. Schiefner nous a présentés sous le titre général d'*Etudes tibétaines*⁷⁰, en offrent un premier essai; ils traitent successivement des lettres muettes, du système phonétique et du prétendu article de la langue tibétaine. Or, ce n'est pas seulement la grammaire qui pique la curiosité de notre Orientaliste: la doctrine bouddhiste avec ses dogmes et ses croyances, ses traditions et ses mythes, l'intéresse également. C'est ainsi qu'il nous a exposé, selon le livre de discipline du clergé bouddhiste, faisant partie du tome 5^{me} du Kandjour, les idées professées par les sectateurs de cette doctrine sur les périodes de la dégradation successive du genre humain⁷¹. Nous lui devons, en outre, un catalogue raisonné d'une collection d'ouvrages tibétains dont un des membres de la dernière mission en Chine, M. Vassiliev, a fait l'acquisition pour le compte de l'Académie⁷², et parmi lesquels M. Schiefner signale comme particulièrement intéressant, sous le rapport historique et philologique, une histoire de l'origine du Bouddhisme parmi les Mongols. Un autre opuscule de la même collection, très estimé comme traité sommaire de la morale bouddhiste et portant le titre de *Soutra des quarante-deux thèses*, a été traduit par M. Schiefner du tibétain et publié dans notre Journal⁷³.

4. Linguistique. Ethnographie. Statistique.

M. Böhtlingk, après avoir achevé son grand ouvrage sur la langue des Yakoutes, s'est trouvé engagé dans une critique d'un ouvrage de grammaire russe: les recherches philologiques, justement estimées, de M. Pavsky⁷⁴. Le point de vue tout objectif sur lequel s'est placé notre grammairien, rend son travail, aux yeux des connaisseurs, extrêmement utile et méritoire, ce qui même a été reconnu par plusieurs de nos collègues de la Classe russe. Le travail de M. Böhtlingk est divisé en cinq chapitres et remplit plusieurs numéros du Bulletin. — La dernière recherche de notre vénérable Graefe a pour objet la langue lithuanienne et ses rapports avec la souche commune des langues indo-européennes⁷⁵. La race lithuanienne en Russie, son extension et sa fréquence actuelle fait le sujet d'un mémoire de statistique de M. Köppen⁷⁶, qui a voué le reste de son temps à la description de son voyage de l'été dernier, et en a

déjà livré à l'impression le tome premier qui a pour objet le voyage dans le pays des Kosaques du Don, par les gouvernements de Toula, d'Orel et de Voronège⁷⁷. Le tome second sera consacré à la Bessarabie et aux gouvernements adjacents. — M. Sjögren a eu de nouveau à examiner cinq ouvrages manuscrits d'auteurs étrangers à l'Académie, dont deux en langue ossète, autant en langue zyraine, et un en langue mordvine. Ces travaux de critique ne lui ont laissé que le temps nécessaire pour achever un mémoire d'étymologie et d'ethnographie estonne, auquel lui a donné lieu le mot dont on se sert dans cette langue pour désigner l'arc en ciel: *Wikkerkaar*. Ce mot, selon les conjectures de M. Sjögren, basées autant sur le mécanisme de la langue que sur les traditions mythiques du peuple, signifie littéralement *arc de la foudre*. Cette recherche a conduit M. Sjögren à discuter et à éclaircir incidemment plusieurs autres mots tirés des langues tchoudes et se rapportant à des objets analogues. Un autre mot de la langue estonne (*naiuke* qui signifie *un peu*) et que notre Académicien, dans une autre occasion, avait tâché d'expliquer en lui attribuant une origine étrangère, hypothèse qu'avait combattue M. Wiedemann, en essayant, à son tour, de lui en substituer une autre, — ce mot vient d'obtenir une nouvelle explication, si bien puisée dans les moeurs du peuple et si convaincante, que M. Sjögren a été le premier à lui applaudir et à l'insérer au Bulletin en guise de réfutation de sa propre conjecture. L'auteur de cette nouvelle étymologie est le docteur Kreuzwald⁷⁸. On ne taxera point de jeux de mots micrologiques ces études sérieuses dirigées par l'histoire, l'ethnographie et la philologie comparée.

IV. EXPÉDITIONS SCIENTIFIQUES.

1. Mesure des degrés de méridien.

Il ne nous reste plus, pour terminer, qu'à rendre compte, en peu de mots, de trois expéditions scientifiques que l'Académie a eues à diriger, cette année.

Notre compte rendu de 1850 a déjà fait mention de la mesure du méridien dans le Finnmarken norvégien, heureusement achevée par les soins de MM. Lindhagen et Kloumann. Un rapport historique détaillé sur cette opération difficile a été publié par M. Lindhagen, dans le Bulletin⁷⁹. On était convenu qu'en mai de cette année, les instruments et appareils, laissés à Christiania, seraient transportés, par M. Kloumann lui-même, à Stockholm, où les astronomes de Poulkova, MM. Lindhagen et Wagner, se rendraient de nouveau pour les recevoir de ses mains, et pour les remettre à l'Académie de Stockholm qui, à son tour, devait en faire usage dans la mesure de la base qui restait à exécuter sur le terrain suédois. En outre, M. Lindhagen, à peine arrivé à Stockholm, eut de nombreuses conférences avec les savants de Suède, et particulièrement avec M. Selander, directeur de l'Observatoire; après quoi,

nos Astronomes se rendirent à Torneå, pour y déterminer à l'aide des mêmes instruments qui avaient déjà servi à Fuglenaes, les hauteurs du pôle et les azimuts. La jonction des triangles russes et suédois ayant été opérée, ensuite, avec le meilleur succès, nos Astronomes prirent, à Over-Torneå, une part active à la mesure de la base, longue de 1520 toises. Deux mesurages, indépendants l'un de l'autre, donnèrent la différence extrêmement minime de $2\frac{1}{2}$ lignes de Paris, ce qui fait $\frac{1}{651000}$ de la longueur totale; accord qui l'emporte sur tout ce que l'expérience nous enseigne dans ce genre, et qui rend un témoignage éclatant de l'excellence de nos appareils. Depuis, les Astronomes de Suède ont terminé aussi la jonction de leurs triangles avec ceux de Norvège, et de la base avec un des côtés des triangles principaux, et ils ont complété les hauteurs du pôle et les azimuts qui manquaient encore. Nous pouvons donc dire à présent que la mesure de notre arc de méridien, dans son extrémité septentrionale est entièrement achevée, et qu'il ne reste plus qu'à soumettre au calcul toutes ces nombreuses données de l'observation.

2. Eclipse du soleil du $\frac{1}{2}$ juillet.

M. le Ministre de l'instruction publique avait engagé l'Académie, au commencement de cette année à s'occuper d'un plan systématique pour l'observation de l'éclipse totale du soleil qui devait avoir lieu le $\frac{1}{2}$ juillet dernier, et de disposer à cet effet du concours des Astronomes et Physiciens des Universités russes, surtout de celles, à proximité desquelles devait passer la bande ombragée. L'Académie avait, en conséquence, indiqué 22 points ou stations, distribuées, autant que possible symétriquement tout le long de cette bande, à commencer de la frontière occidentale de l'empire jusqu'au bord de la mer Caspienne. On avait compté sur trois observateurs sur chaque station, et pour leur donner une direction commune, on avait placé entre leurs mains, le programme dressé par les Astronomes anglais, de concert avec ceux de Poulkova, et dont on avait eu soin de publier des traductions en russe et en allemand⁸⁰. Ainsi qu'on devait s'y attendre, les observateurs russes n'ont pas été tous également favorisés par le ciel. A dix stations seulement les observations ont eu un succès complet; à trois autres, l'aspect du phénomène a été troublé par de légers nuages; le reste, savoir neuf stations ont eu le ciel couvert et même de la pluie. L'Académie elle-même, ou plutôt son Observatoire central, a fourni cinq observateurs sous la direction de M. Othon Struve qui, avec M. Döllen, astronome adjoint, et un jeune étudiant de notre Université, choisit Lomza, en Pologne, pour lieu d'observation, tandis que MM. Fedorenko et Béliavsky s'établirent à Augustovo. L'Académie a décidé de réunir tous les rapports qui lui sont parvenus de la part des observateurs russes, en un corps et de les publier ensemble. Vu l'intérêt général cependant qu'a excité ce phénomène,

elle a jugé convenable de publier sans délai, à titre de précurseur, le rapport que lui fit M. Othon Struve sur ses propres observations. Cet Astronome avait porté toute son attention sur le phénomène connu des proéminences rouges qui avaient déjà été remarqués lors de l'éclipse de 1842, et laissaient encore bien des doutes sur leur véritable nature. Les observations de notre Astronome, prises isolément, font déjà conclure, avec quelque certitude, que ces singulières excroissances font partie de la sphère lumineuse, ou photosphère, du soleil, et qu'elles sont en connexion intime avec les phénomènes des taches et des facules. Ces mêmes observations font soupçonner en outre, que la couronne forme également une partie intégrante du corps de l'astre; ce qui, du reste, s'éclaircira mieux lorsque toutes les observations seront connues et soigneusement combinées entre elles. Nous pouvons, dès à présent, signaler comme particulièrement intéressantes les observations faites par le Colonel Chodzko sur une des sommités du Caucase, à la hauteur de 11000 pieds au-dessus du niveau de la mer. L'aspect brillant qu'a présenté la couronne, même à cette grande élévation, paraît prouver d'une manière indubitable, qu'on aurait tort à ne vouloir reconnaître dans ce phénomène lumineux qu'une image optique produite par l'atmosphère qui nous environne.

3. Commission nommée par l'EMPEREUR pour examiner les causes de la diminution du produit de la pêche.

Le Gouverneur civil de Livonie, dans un de ses rapports annuels présentés à l'EMPEREUR, s'est plaint de la diminution progressive du produit de la pêche le long des côtes de la mer Baltique et dans le lac de Peïpus. Sa MAJESTÉ IMPÉRIALE, après des essais infructueux, tentés par le Ministère des domaines pour expliquer ce phénomène et pour y porter remède, et en appréciant toute la portée pour les habitants de ces provinces, a daigné ordonner qu'une Commission spéciale, composée d'employés du Ministère des domaines et des gouvernements de Pskov, de St.-Petersbourg et de Livonie, un de chaque ressort, sous la direction d'un habile naturaliste, au choix du Ministère de l'instruction publique, soit chargée de s'enquérir sur les lieux des causes de cette diminution et des moyens pour en arrêter l'effet, moyens qui peut-être donneront lieu à des mesures générales. M. le Ministre de l'instruction publique s'en étant remis à l'Académie pour la nomination du naturaliste, elle désigna à cet effet M. Baer, comme particulièrement propre à répondre aux vues du Gouvernement et par ses profondes connaissances spéciales, et par l'expérience locale qu'il a du pays, de la langue et des mœurs des habitants. Notre savant collègue a pensé que, dès que le fait serait constaté, il importait avant tout, de savoir, si le mode usité de la pêche ou d'autres circonstances locales sont de nature à empêcher les poissons d'atteindre aux endroits que leur instinct leur assigne pour le frai. Or, comme tous nos

poissons ont l'habitude de frayer soit en printemps, entre la débacle et le mois de juin, soit en automne, avant la formation de la nouvelle glace, et que, de plus, la pêche dans l'eau douce s'astreint plus facilement aux mesures policières que celle des côtes de la mer. M. Baer a jugé nécessaire de visiter le lac de Peipus à deux reprises, dans les deux saisons nommées, pour y observer les procédés de la pêche, et d'employer l'été à l'examen de la pêche sur la côte de la mer. Ce projet a effectivement été exécuté, en 1851, dans trois tournées. En outre, il a paru nécessaire d'observer aussi la pêche d'hiver dans le lac de Peipus, vu que, dans cette saison, elle est la plus productive, et qu'il s'agit de se former une idée précise de la richesse actuelle de ce lac. Cette tournée d'hiver reste encore à faire. Les observations recueillies déjà par notre zoologue lui ont fourni le sujet de cinq rapports étendus qu'il a successivement adressés, par l'intermédiaire de l'Académie, au Ministère des domaines, et qui contiennent de nombreuses et importantes données pour une réforme rationnelle des lois de la pêche. La substance de ces rapports peut être résumée ainsi qu'il suit: Il paraît réellement que le gain rapporté par la pêche dans le Peipus a généralement diminué, mais pas dans une proportion aussi forte, qu'au premier abord on serait tenté de le croire; car si certaines espèces, telles que la marène et surtout la brème, ne s'y rencontrent plus aussi abondamment qu'autrefois, d'autres espèces en revanche, comme les éperlans y ont considérablement augmenté. La quantité des poissons, consommés sur les lieux mêmes, est beaucoup moindre, il est vrai; mais c'est que leur débit dans la capitale va toujours en croissant. Du reste, les causes principales de la diminution des poissons sont, d'abord, l'abus généralement répandu dans ces lieux des filets à mailles étroites qui détruisent le frétin, et ensuite, le grand nombre des pêcheurs. Il est notoire, que dans le courant du siècle dernier, et encore au commencement du siècle actuel, l'affluence des colons qui se transportaient en foule vers les bords du lac, était très grande, et qu'elle n'a commencé à diminuer que depuis peu. De là le résultat, important sous le point de vue administratif, que pendant un si long temps, non seulement ce lac ait pu suffire aux besoins toujours croissants de la nouvelle capitale qui surgissait à sa proximité, mais encore que les pêcheurs en aient pu retirer un profit assez abondant. Si ce profit va en décroissant et que les pêcheurs en souffrent, cela provient encore de ce que les prix du poisson gelé n'ont pu hausser en proportion des autres denrées, vu la concurrence de la pêche dans d'autres bassins. Quant à la pêche marine, M. Baer n'a trouvé des preuves positives d'une diminution réelle des espèces recherchées, que dans certains endroits, tels que le voisinage de Narwa. Le changement de direction donné à l'embouchure de la Narova ayant changé aussi le courant d'eau douce, les bancs de sardines ne se rapprochent plus, comme autrefois, de la ville de Narwa. Aux autres côtes de l'Estonie et de

la Livonie, le produit de la pêche de la sardine de la Baltique (Strömling) et de l'esprot n'a pas tant subi une diminution régulière, que plutôt de fortes variations qui, du reste, ont toujours été remarquées et dépendent principalement de l'état du ciel et des vents au printemps. En 1844 encore, trois journées de pêche, dans une terre située sur la côte occidentale, ont fourni 1500 tonnes de sardines dont la moitié, n'ayant pu être salée assez vite, s'est gâtée et a dû être jetée. Un exemple semblable s'est reproduit, il y a quatre ans, dans un autre endroit de la côte; et cependant, si après de pareilles pêches abondantes, survient une seule mauvaise année, elle suffit déjà pour susciter des plaintes. D'un autre côté, on ne saurait ne pas être affligé des suites fâcheuses qu'exerce, dans les petits bassins d'eau douce, le manque presque absolu d'une surveillance réglée: ici s'est introduit un mode de pêche vraiment destructif, et il est à supposer que, sous ce rapport, les autres provinces de l'empire ne se distinguent guère des provinces baltiques. — Il est bien entendu qu'une pareille mission a dû fournir à notre zoologue des occasions nombreuses pour étudier l'histoire naturelle de nos poissons, occasions dont il n'a pas laissé de profiter; car effectivement, outre les cinq rapports officiels que nous avons mentionnés, il a livré à notre Bulletin une note d'ichthyologie⁵¹ qui fait voir que la science a eu sa part de bénéfice dans ces recherches.

LISTE

DES OEUVRES DE C. M. FRAEHN

(pag. 15.)

A. Alttestamentliche Exegese.

1. Curarum exegetico-criticarum in Nahumum specimen. Rostochii 1806. 4.
2. Herausgabe muhammedanischer Schriftsteller. Theilweise Bearbeitungen und kritische Bemerkungen zu Ausgaben derselben.
3. Aegyptus auctore Ibn-el-Vardy. Ex apographo Escorialensi etc. ed. Fraehn. Halae 1804. 8.
4. Mehr Autokritik als Antikritik. Intelligenzblatt der Jenser Allg. Literz. 1810. no. 55—6. p. 439 seq.
5. Carmina arabica duo quae Lamica dicuntur, alterum Schanfarii, alterum Tograil. Casan 1814. 8.
6. Schemseddin Abu Abdallah Muhammed el-Dimeschky's kosmograpisches Werk *Nochbet-üd-dehri* etc. (Im J. 1820 wurde dessen Herausgabe vorgeschlagen und der Druck begonnen, aber nur bis etwa zur Hälfte des ganzen Werkes fortgeführt).
7. Bulariae urbis origo atque fata tatarice et latine. Fundgruben des Orients. T. V. p. 205.
8. De Auctorum etiam arabicorum libris vulgatis crisi poscentibus emaculati, exemplo posito historiae Saracenicae Elmecini. Kasan 1815. 4.

8. Abulghasi Bahadür Chani historia Mongolorum et Tatarorum. Casan 1825. fol.
9. Ibn Fozlan's und anderer Araber Bericht über die Russen älterer Zeit. St. Petersburg 1823. 4.
10. Veteres memoriae Chasarorum ex Ibn-Fozlano, Ibn-Haukale et Schems-eddino Damasceno, arab. et latine. Petrop. 1822. 4.
11. De Baschkiris, quae memoriae prodita sunt ab Ibn-Fozlano, et Jacuto. Petrop. 1822.
12. Die ältesten arabischen Nachrichten über die Wolga-Bulgharen aus Ibn-Fozlan's Reiseberichte. Mém. Sér. I. 527. 1832.
13. Beleuchtung der merkwürdigen Notiz eines Arabers aus dem XI. Jahrh. über die Stadt Mainz. Mém. VI Sér. II, 87. 1833.
14. Ibn-abi-Jakub el-Nedim's Nachricht von der Schrift der Russen im X. Jahrh. n. Chr., kritisch beleuchtet. Mém. VI. Sér. III. 507. 1835. (Cf. No. 107.)

C. Geschichte und Geographie.

15. Commentatio de titulorum et cognominum honorificorum, quibus Chani Ordæ aureae usi sunt, origine, natura atque usu. Casan 1814.
16. Ueber die ehemalige mongolische Stadt Ukek im Süden von Saratow und einen dort unlängst gemachten Fund. Mém. VI Sér. 73. 1834.
17. Ueber das Todesjahr des Imam's Aly Risza und die Münzen desselben. Bull. sc. II. 357. 1837.
18. Ueber ein Paar stereotyp gewordene Fehler in den Namen der jetzigen Chane von Chiwa und der Bucharei. Bull. sc. VI. 57. 1837.
19. Ueber ein merkwürdiges Volk des Caucasus, die Kubetschi. Bull. sc. IV. 33. 1838.
20. Ein neuer Beleg, dass die Gründer des russischen Staates Nordmannen waren und zugleich Aufklärung über den bisher fast gar nicht gekannten arabischen Reisenden, aus dessen Werken dieser Beleg entnommen. ibid. 131. 1838.
21. Zeitbestimmung einer Wallfahrt Wolgaischer Bulgharen nach Mecca. ibid. 379. 1838.

D. Erklärung von Alterthümern und Inschriften.

22. Epitaphium cuficum melitense anni p. C. N. MCLXXIV. Mém. VII. 481. 1818.
23. Onyx cuficus Sorano-Neapolitanus. ibid. 518. 1819.
24. Variæ inscriptiones arabicae vel primo explicatae, vel novis post alios curis tractatae. Mém. VIII. 497. 1820.
25. Ejusd. nova Sylloge. ibid. 557. 1821.
26. Die Inschriften von Derbend. St. Petersb. Zeit. 1828. No. 20—23. Dorn, Asiat. Museum p. 297.
27. Воимебная чары у Марометаръ. C. II. Вѣдом. 1833. No. 214. Asiat. Museum. p. 436.
28. Erklärung der arabischen Inschrift des eisernen Thorflügels zu Gelathi in Imeretti. Mém. VI. Sér. III. 531. 1833.
29. Ueber alte süd-sibirische Gräberfunde mit Inschriften von gewissem Datum. Mém. VI. Sér. IV. 229. 1837.
30. Ueber die Inschriften von Nachitschewan. Bull. sc. II. 14. 1837.
31. Ueber einen aus Aegypten von Hrn. Muchlinsky mitgebrachten Grabstein. Bull. sc. IV. 31. 1838.

E. Numismatik.

32. Beschreibung einiger Samaniden- und Buwaihiden-Münzen. (Arabisch). Casan 1808. 4.
33. Numophylacium orientale Pototianum. Casani 1813. 8.
34. De numorum Bulgharicorum forte antiquissimo commentationis critico-philologico-historicae Lib. I et II. Casan 1816. 4.
35. Nonnulla de origine vocabuli Rossici денежъ. ibid. 1815. 4.
36. De Academiae Imp. scient. Petrop. Museo numario muslimico proloquo prior. Petrop. 1818. 4.

37. Beiträge zur Muhammedanischen Münzkunde aus St. Petersburg. Berlin 1819. 4.
38. Novae Symbolae ad rem numariam Muhammedanorum. Petropoli et Halae 1819. 4.
- 39-40. Recensionen von Castiglioni's Monete Cufiche und der Descrizione del Museo Mainoni. Ergänzungsblatt der Jen. Allg. Litterz. 1822 u. 1824.
41. Das Muhammedanische Münzkabinet des Asiat. Museums der Kais. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. Vorläufiger Bericht. St. Petersburg 1821. 8.
42. (Ueber dasselbe Münzkabinet) in: St. Petersburg. Zeit. 26. Dec. 1822. No. 103.
43. Die Chosroën-Münzen der früheren arabischen Chalifen. Mitau. 1822. 4. (Aus dem 2ten Bande der Jahresverhandl. der Kurländ. Gesellsch.)
44. Numi kufici, qui in Imperatoris Aug. Museo solitario Petropoli servantur. Mém. IX. 563. 1823.
45. Numi kufici anecdoti ex variis Museis selecti et illustrati. ibid. 587. 1823.
46. De aliquot numis kuficis antehac ineditis, qui Chersonesi humo eruti esse dicuntur commentatio prior, numos Chalifarum complectens. Mém. X. 397. 1824.
47. Commentatio altera, Numos Emirorum complectens. Mém. X. 397. 1824.
48. De Musei Sprewitziani Numis kuficis nonnullis etc. Petrop. 1825. 4.
49. Recensio Numorum Muhammedanorum Academiae Imper. Scient. Petrop. Petropoli 1826. 4.
50. Numismatik (über eine Münze des Sasaniden Narses). St. Petersburg. Zeit. 1829.
51. Ueber das orientalische Münzkabinet der Kaiserlichen Universität Charkow. St. Petersburg. Zeit. 1829. No. 43.
52. Ueber die von Persien an Russland in Gemässheit des Friedens-tractates von Turkmentschai gezahlten Entschädigungsgelder. St. Petersburg. Zeit. 1829. No. 56.
53. Ueber dieselbe Sammlung, ibid. No. 136—138.
54. Extrait d'une lettre de M. Frähn à M. le Baron S. de Sacy, sur les médailles arabes du musée de St.-Petersbourg. Journ. Asiat. T. IV. p. 274.
55. Supplément au Mémoire sur les monnaies arabes des Khosroes et Khalifes avant l'an 75 de l'hégire. ibid. T. IV. p. 331.
56. Examen critique d'une monnaie d'Abdul-Melik et de Heddjadj, publiée par O. G. Tychsen. ibid. T. VI. 138. 193.
57. Die Münzen der Chane vom Ulus Deschutschis. St. Petersburg. 1832. 4.
58. Adernson, Die Regenwürmer auf den Feldern der Orientalischen Numismatik. Leipzig 1836. 8.
59. Drei Münzen der Wolga-Bulgharen aus dem X. Jahrh. n. Chr. Mém. VI. Sér. I. 171. 1830.
60. De II-Chanorum seu Chulaguidarum numis commentationes duae. Mém. VI. Sér. II. 479. 1834.
61. Quinque centuriae numorum anecdotorum Chalifarum cum Umeijadarum tum Abbasidarum ex variis museis. Praemissa sunt nonnulla de defectibus rei numariae Muhammedanae. Mém. VI. Sér. IV. 257. 1837.
62. Die neuesten Bereicherungen der Muhammedanischen Numismatik. Bull. scient. I. 99. 105. 125. 131. 1836.
63. Ueber einige neue Münzerwerbungen des Hrn. Grafen S. v. Stroganow in Moskau. Bull. sc. II. 81. 1837.
64. Einige Bemerkungen zu Lelewel's Numismatique du moyen âge. ibid. 177. 1837.
65. Erklärung der im J. 1830 bei Steckborn in Thurgau ausgegrabenen Münzen, ibid. 326. 1837.
66. Ueber eine bisher verkannte Ortokidenmünze, ibid. 335. 1837.
67. Aufschluss über die beiden Münzen bei dem Spanier Cavanilles. Bull. sc. II. 360. 1837.

68. Nachlese zur Numismatik d. Tschinggisiden von Iran. *ibid.* 362. 1837.
69. Die älteren Münzen der Dynastie Sefy. *Bull. sc.* III. 3. 1837.
70. Auszug aus No. 60. *ibid.* 33. 1837. *Bull. sc.* VI. 181. 1839.
71. Ein Paar Worte über die Trauermünze des Ortokiden-Königs Juluk Aralan, und Berichtigung eines, bisher in Bezug auf eine andere demselben zugeschriebene Münze, bestandenen Irrthums. *Bull. sc.* IV. 69. 1838.
72. Auswahl einiger Seltenheiten und Merkwürdigkeiten aus der Münzsammlung der asiatischen Sprachanstalt des Ministeriums der ausw. Angeleg. *hieselbst.* *ibid.* 147. 1838.
73. Ueber neue Erwerbungen des Asiatischen Museums (Münzen und Alterthümer). *Bull. hist.* I. 207. 208. 1838. *Bull. sc.* VI. 77. 223. 1839. *Bull.* VII. 134. 1840. *Bull.* IX. 289. 1841. *Bull. hist.* I. 79. 81. 139. 141. 351. II. 86. III. 269.
74. Ueber einige bemerkenswerthe Stücke des orientalischen Münzkabinetts der Kaiserl. Universität zu Kiev. *Bull. sc.* IV. 225. 1838.
75. Inedita aus der orientalischen Münzsammlung des Hrn. v. Bose in Leipzig. *ibid.* 249. 1838.
76. Nachricht von den verschiedenen orientalischen Münzsammlungen der Kaiserl. Eremitage und kurze Beschreibung der unedirten Stücke der letzten derselben. *ibid.* 305. 1839.
77. Ueber Münzen des letzten Charesmschah, die in Grusien geschlagen. *Bull. sc.* IX. 213. 1841.
78. Ueber einen im Gouvernement Kasan gemachten kufischen Münzfund, jetzt im Museum des Hrn. Grafen S. Stroganow befindlich. *ibid.* 293. 1841.
79. Topographische Uebersicht der Ausgrabungen von altem Gelde in Russland etc. *ibid.* 301. 1841.
80. Summarische Uebersicht des orientalischen Münzkabinetts der Universität Rostock, und Anzeige der in demselben befindlichen unedirten oder vor andern bemerkenswerthen Stücke. *Bull. sc.* X. 51. 1841. *Bull. hist.* I. 1. 1842.
81. Ueber elf unlängst in Kurganen des Kreises von Wyschnij Wolotschok im Gouv. Twer aufgefundenen Münzen. *Bull. hist.* II. 113. 1844.
82. Ueber einige dem Asiatischen Museum von Hrn. Dr. Hansen zum Geschenk dargebrachte Münzen. *Bull. hist.* III. 244. 1846.
83. Verzeichniss der von Hrn. Dr. Köhne der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften für das Asiatische Museum verehrten Münzen. *ibid.* 246. 1846.
84. Ueber einige merkwürdige Inedita unter den von Hrn. Oberst-Lieutenant Woskoboïnikov in Persien angesammelten Münzen. *Bull. hist.* IV. 52. 1847.
85. Die Inedita einer neuen, der numismatischen Abtheilung des Asiat. Museums aus Persien gewordenen Accession. *ibid.* 245. 1847.
86. Der orientalische Münzfund von Essemazzi in Eshatland. Nachtrag zu 59. *Bull. hist.* V. 113. 1848.
87. Orientalische Münzen des Mitaischen Museums (Arbeiten der kurländischen Gesellschaft für Litteratur und Kunst. 1847. 2. Heft. p. 65.
88. Ueber die Tatarischen Münzen der Russen. *Сельское просвещение Демидова.* Harp. 1838. p. 50.
89. Lettre à Mr. le Baron Silv. de Sacy, sur le nouvel Institut oriental à St.-Petersbourg. *Journ. Asiat.* VI. 225.
90. Vorläufiger Bericht über eine bedeutende Bereicherung an Arabischen Persischen und Türkischen Handschriften, die das Asiatische Museum der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in diesem Jahre erhalten hat. *St. Petersburg. Zeitung* 1819. Beilage zu No. 91. Das Asiat. Museum p. 201 seq.
91. Vorläufiger Bericht über eine neue bedeutende Bereicherung des Orientalischen Manuscripten-Apparats der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. *St. Petersburg. Zeitung* 1826. Beilage zu No. 11. Das Asiat. Museum, p. 279.
92. Gedrängte Uebersicht des Asiat. Museums der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. *St. Petersburg. Zeitung* 1829. No. 71.
93. Vorläufige Anzeige von einem nächstens hieselbst erscheinenden Werke: Dictionnaire abrégé Français-Arabe de Jacques Berggren, redigé etc. par J. Senkowski. *St. Petersburg. Zeit. Beilage* No. 47. 1827.
94. Für die Herausgabe der Annalen des Tabery aus dem Berliner Codex — *St. Petersburg. Zeitung* Beilage No. 5. 1827. *Исправление къ С. Перевысскому Вѣдом.* No. 8. 1827.
95. Notice chronologique d'une certaine d'ouvrages pour la plupart historiques et géographiques tant Arabes que Persans et Turcs, qui manquent en grande partie aux différentes bibliothèques de l'Europe etc. *St.-Petersbourg* 1834. 4.
96. Indications bibliographiques (2te Ausgabe von der vorigen No. 95.) *St. Petersburg.* 1845. 8.
97. Die Bibliothek aus der Scheich-Sefy-Moschee zu Ardebil. *St. Petersburg. Zeitung* 1829. No. 44. Das Asiat. Museum p. 346.
98. Die aus der Ahmed-Moschee zu Achalick für Russland gewonnene orientalische Manuscripten-Sammlung. *St. Petersburg. Zeitung* 1829. No. 138, 139 u. 140. *Asiat. Museum* p. 352.
99. Allgemeiner Ueberblick der in den neueren Zeiten nach St. Petersburg gekommenen orientalischen Handschriften-Sammlungen. *St. Petersburg. Zeitung* 1830. No. 15. Das Asiat. Museum p. 370.
100. Die Seiner Kaiserlichen Majestät von dem regierenden Schah von Persien verehrten Persischen Prachtwerke. *St. Petersburg. Zeitung* 1830. No. 16.
101. Ueber die im Jahre 1829 aus Bajesid und Erserum für Russland gewonnenen Arabischen, Persischen und Türkischen Manuscripte. *St. Petersburg. Zeitung* 1830. No. 47 und 48. Das Asiatische Museum p. 378.
102. Die chinesische Sammlung des Obristen Ladyschinsky. *St. Petersburg. Zeitung* 1833. No. 148. Das Asiat. Museum p. 440.
103. Ueber die wichtigsten orientalischen Handschriften des Rumänzow'schen Museums. *Bull. scient.* I. 156. 1836.
104. Erster Erfolg der von dem Hrn. Finanzminister zur Gewinnung wichtiger Orientalischer Handschriften getroffenen Massregeln. *Bull. scient.* III. 60. 1837.
105. Nachricht über ein der Akademie geschenktes türkisches Manuscript. *ib.* 159. 1837.
106. Ueber neue Erwerbungen des Asiatischen Museums. Handschriften: *Bull. scient.* III. 186. 190. 1838. *Bull. scient.* VII. 367. 1840. *Bull. hist.* I. 81.
107. Ueber die Wiederaufnahme der von dem Hrn. Finanzminister angeordneten Nachforschungen nach orientalischen Handschriften in Asien und über ein neues Verzeichniss von Desideraten. *Bull. hist.* II. 353. 1848.

G. Graphik.

108. Du caractère d'écriture arabe nommé carmatique: Dissertation où l'on prouve qu'il n'a jamais existé un caractère ainsi nommé. *Journ. Asiat.* T. I. p. 379. Cf. No. 14.

H. Astronomie.

109. Zur Geschichte der Sternschnuppen. *Bull. scient.* VI. 308. 1837. (Hierzu:)
110. Erwiderung auf eine Reclamation des Hrn. v. Hammer. *Bull. sc.* IV. 107. 1838.

I. Varia.

111. Rede bei Gelegenheit der Feier der Einnahme von Paris, gehalten zu Kasan. 1814. 4.
112. Die Abendstunden des einsamen Fremdlings. (Aubonne Jul. 1908.) (Gedicht). In: Ruthenia, oder dritter Jahrgang der St. Petersburg.

F. Litterärgeschichte (Nachrichten von gelehrten Instituten, Handschriften etc.)

89. Lettre à Mr. le Baron Silv. de Sacy, sur le nouvel Institut oriental à St.-Petersbourg. *Journ. Asiat.* VI. 225.
90. Vorläufiger Bericht über eine bedeutende Bereicherung an Arabischen Persischen und Türkischen Handschriften, die das Asiatische Museum der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in diesem Jahre erhalten hat. *St. Petersburg. Zeitung* 1819. Beilage zu No. 91. Das Asiat. Museum p. 201 seq.
91. Vorläufiger Bericht über eine neue bedeutende Bereicherung des Orientalischen Manuscripten-Apparats der Kaiserl. Akademie der

burgischen Monatschrift. Herausgegeben von F. E. Schröder u. F. B. Albers. Dritter Band. St. Petersburg u. Mitau 1807. p. 169.

Eine grosse Anzahl von Berichten über Münzkunde, Alterthümer u. s. w. die namentlich dem Asiatischen Museum zu Theil geworden sind, findet sich abgedruckt in Dorn, Das Asiatische Museum. Ausserdem enthält auch die Leipziger Literaturzeitung verschiedene Correspondenzartikel, z. B. Intellig. BL 1827. No. 18—19. pag. 138 seq. Andere kleine Aufsätze u. s. w. mögen sonst noch in andern Schriften zerstreut sein. Es wird dem einstigen Biographen Frähn's obliegen solche kleinere Aufsätze aufzusuchen und anzugeben; eine Biographie Frähn's kann aber erst dann begonnen und vollendet werden, wenn seine Bibliothek und übrigen Papiere geordnet sind und freie Benutzung gestatten.

LISTE

DES OEUVRES DE C. F. GRAEFE

(page 15.)

I. Griechische Dichter.

(Ausgaben, Uebersetzungen, kritische Bemerkungen.)

1. Hellas Veilchen von Herder gepflückt, in einen Kranz gewunden von einem Freunde der griechischen Muse (Fr. Gräfe und?). Chemnitz 1801. kl. 4. II u. 196 S.
2. ΜΟΥΣΩΝ ΑΝΘΗ, sive selecta poetiarum graecarum carmina et fragmenta edidit, earum vitas, animadversiones et indices adjecit A. Schneider (Fr. Graefe et?). Giesae MDCCCII. 8. XIX u. 368 S.
3. Meleagri Gadareni epigrammata tamquam specimen novae recensionis Anthologiae graecae cum observationibus criticis edidit Fridericus Graefe. Lipsiae MDCCCXI. 8. XXIV und 176 S.
4. Observationes criticae in Meleagrum et universam Anthologiam graecam, auctore Fr. Graefo. Pars. I. 8. 88 S. Ohne Haupttitel und mitten in einem Satze abgebrochen.
5. Epistola critica in Bucolicos graecos. Ad virum illustrissimum Sergium. Ouvaroff etc. scripsit cum e cathedra instituti paedagogici latina ad graecam vocaretur Dr. Christianus Fridericus Graefe. Petropoli MDCCCXV. 4. 128 S.
6. ΠΑΥΛΟΥ ΣΙΛΕΝΤΙΑΡΙΟΥ ΕΚΦΡΑΣΙΣ ΤΗΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΜΒΟΝΟΣ ΚΑΙ ΙΩΑΝΝΟΥ ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΥ ΓΑΖΗΣ ΕΚΦΡΑΣΙΣ ΤΟΥ ΚΟΣΜΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΟΣ. Pauli Silentarii Descriptio magnae ecclesiae et Ambonis et Ioannis Gazaei Descriptio tabulae mundi. Ex apographo Anthologiae graecae Gothano recensuit Fridericus Graefe. Lipsiae 1822. 8. 116 S.
7. NONNOY TOY ΠΑΝΟΠΟΛΙΤΟΥ ΤΑ ΚΑΤΑ ΥΜΝΟΝ ΚΑΙ ΝΙΚΑΙΑΝ. Des Nonnos Hymnos und Nikaea. St. Petersburg MDCCCXIII. 4. VIII und 49 S.
8. Des Nonnos Hymnos und Nikaea. Eine Beylage zu des Professor Gräfe deutscher metrischer Uebersetzung dieses Gedichts von Johann Gottlieb Buhle. Zum Besten der Invaliden-Casse neu aufgelegt und mit kritischen Anmerkungen versehen von Friedrich Graefe. St. Petersburg 1813. 8. 49 S.
9. Nonnos von Panopolis der Dichter. Ein Beytrag zur Geschichte der Griechischen Poesie. Vom wirklichen Staatsrath Ouvaroff. St. Petersburg MDCCCXVII. 4. VIII und 102 S. [Die kritischen Anmerkungen von Fr. Gräfe (F. G.).]
10. NONNOY TOY ΠΑΝΟΠΟΛΙΤΟΥ ΔΙΟΝΥΣΙΑΚΩΝ ΒΙΒΛΙΑ ΜΗ. Nonni Panopolitae Dionysiacorum libri XLVIII. Suis et aliorum conjecturis emendavit et illustravit D. Fridericus Graefe. Vo-

lumen I. libros I—XXIV complectens. Lipsiae 1819. 8. 520 S. Volumen II. libros XXV—XLVIII complectens. Lipsiae 1826. 8. 574 S.

11. Conjecturen zu einigen Stellen des Nonnus findet man im Bull. hist.-phil. T. V. S. 375—384.
12. Ad audiendam dissertationem, qua Demetrius Popoff dissertationem philologico-criticam de Colutho pro obtinenda adjuncti dignitate publice defendet, invitat senior sectionis philologicae Dr. Christianus Fridericus Graefe. Insunt observationes criticae in Tryphiodorum. Petropoli 1817. 4. 14 S.
13. Inaugurationem solemnem virorum clarissimorum Ernesti Raupach, Ioannis Baptistae Demange, Francisci Bernhardi Charmoy a curatore gravissimo Sergio Uwaroff in Instituto paedagogico primario rite instituendam indicit et ad audiendas orationes inaugurales publice habendas observantissime invitat Dr. Christ. Frid. Graefe. Adjectae sunt conjecturae in Coluthum et Musaeum. Petropoli 1818. 4. IV und 18 S.

II. Römische Dichter.

Eine Conjectur zu Catull. V. 6. im Bull. hist.-phil. T. V. S. 374. 375.

III. Antiquitäten.

1. Antiquitatis graecae et romanae loca quaedam, e Rossorum lingua et usibus illustrata, auctore Frederico Graefo. Particula I. Petropoli MDCCCXXV. 4. 48 S.
2. Sub mammonte nostro fabulorum antiquorum odonto-tyrannum latere, conicitur, additis observationibus criticis in Jul. Valerium. Auctore Frid. Graefo. In den Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. VI^{me} série. Sciences politiques, histoire et philologie. T. I. S. 69—88.
3. Nummi Consulares gentium Romanarum, qui in Museo Academico inveniuntur. Digessit et recensuit Fr. Graefe. Part. I. Einen Bericht über diese im Druck nicht erschienene Abhandlung findet man in «Чтения Императорской Академіи Наукъ съ Санктпетербурга за 1829 и 1830 годы. Отдѣленіе наукъ историческихъ, филологическихъ и политическихъ. Книжка I. S. 72. 73.
4. Bericht über ein Geschenk des Grafen Simonitch an das numismatische Münzkabinett der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Bull. scientif. T. VI. S. 80.

IV. Epigraphik.

1. Inscriptiones graecae, ex antiquis monumentis et libris editis depromptae, restituuntur et explicantur. Part. I. Dissertatio, lecta d. 14 Mart. 1821. In den Mémoires de l'Acad. Imp. d. sc. de St.-Petersb. T. VIII. S. 629—663. — Part. II. Dissertatio, lecta d. 31 Octobr. 1821. Ibid. S. 664—708.
2. Vetus inscriptio graeca inter rudera antiquae urbis Sarai, prope Zaritzyn ad Wolgam detecta. Edidit et illustravit Frid. Graefe. (Conventui exhib. die 3 Dec. 1823). In den Mémoires de l'Acad. Imp. d. sc. de St.-Petersb. VI^{me} série. Sc. pol. hist. et phil. T. I. S. 55—68.
3. Inscriptiones aliquot graecae nuper repertae, restituuntur et explicantur. Commentatio prior Conv. exhib. d. 29 Januarii 1841. Godofredo Hermannio Fredericus Graefe. Ibid. T. VI. S. 1—21. — Commentatio posterior Conventui exhib. d. 15 Octobris 1841. Ibid. S. 23—48. — Auszüge davon im Bulletin scient. T. IX. S. 221—229. Von Part. III—VI sind nur Auszüge gedruckt im Bulletin historico-philologique, T. I. S. 65—69. T. II. S. 97. 98.
4. Einige Inschriften (und kritische Bemerkungen) von Fr. Graefe. Mit einer Steindrucktafel. Im Bull. hist.-phil. T. V. S. 369—374.
5. Steinschrift aus der Zeit des Bosphorischen Königs Ininthimaios, mitgetheilt von dem Hrn. Akad. v. Koeppen, erklärt von Fr. Graefe. (Gel. d. 13 Dec. 1850). Im Bull. hist.-phil. T. VIII. S. 167—170.

V. Linguistik.

1. Lingua graeca et latina cum slavica dialectis in re grammatica comparatur auctore Frederico Graefio. Specimen I. Petropoli MDCCCXXVII. 4. 48 S.
2. Сличение языковъ Греческаго и Латинскаго съ Славянскими нарѣчіями. Этимологическая часть. Отдѣленіе I. Читано 26 Авг. 1829 г. — Часть грамматическая: О спряженіи глаголовъ. Читано 14 Апр. 1830 г. Eine Ankündigung dieser im Druck nicht erschienenen Werke findet sich in den Чтенія Имп. Ак. наукъ, S. 85 — 93.
3. Das Sanskrit-Verbum im Vergleich mit dem Griechischen und Lateinischen. Aus dem Gesichtspunkte der classischen Philologie dargestellt von Friedrich Graefe. Gel. d. 2 April 1835. In den Mém. d. l'Acad. Imp. VI sér. Sc. pol. etc. T. IV. S. 1 — 122. Auch besonders erschienen.
4. Ueber Sprachbildung und Sprachvergleichung. Im Recueil des Actes de la séance publique tenue le 30 déc. 1836. S. 59 — 102.
5. Linguarum indo-europaeorum vinculo cultissimos et potentissimos terrae populos inter se consociari brevi sermone ostendit Fride-ricus Graefe. Im Recueil des Actes des séances publiques tenues le 31 déc. 1841 et le 30 déc. 1842 et de la séance solennelle tenue en l'honneur de M. le Président de l'Académie le 12 janv. 1843. S. 219 — 229.
6. Ueber die sogenannte starke und schwache Conjugation und ihre vermeintliche Begründung im Griechischen. (Gel. d. 20 Aug. 1836). Bull. scientifique, T. I. S. 116 — 118.
7. Ueber Optativ und Conjunctiv im Griechischen. (Gel. d. 17 Febr. 1837.) Ibid. T. II. S. 68 — 73.
8. Das Digamma, als dialektische Eigenthümlichkeit, in dem Indo-Germanischen Sprachstamme nachgewiesen. (Gel. d. 20 Oct. 1837.) Auszug. Ibid. T. III. S. 66, 67.
9. Das Gothische Verbum in seinem Verhältniss zum Indo-Europäischen Sprachstamme. (Gel. d. 12 März 1847.) Auszug. Bull. hist.-phil. T. IV. S. 177 — 182.
10. Ueber Griechische Verbal-Formen, die nur aus dem Sanskrit zu erklären. (Gel. d. 4 Aug. 1843.) Auszug. Ibid. T. VIII. S. 161 — 164.
11. Die Zufälligkeit der verbalen Flexions-Reihen und ihres grammatischen Gebrauchs in dem Indo-Europäischen Sprachstamme. (Gel. d. 14 Dec. 1849.) Auszug. Ibid. S. 164 — 166.
12. Die alte Slovenische Sprache in Beziehung auf die Zufälligkeit der verbalen Flexions-Reihen. (Gel. d. 25. Oct. 1850.) Auszug. Ibid. S. 206 — 212.

VI. Amtliche Gutachten über Werke, die zum Demidow'schen Concurs vorgestellt worden sind.

1. Ueber Dr. Sederholms: Εισοφώντος Ἀνάστασις Κύρου. In Десятое Присужденіе учрежденныхъ П. Н. Демидовымъ наградъ, S. 359 — 363.
2. Ueber Eulampios': Амарантосъ или розы возрожденной Еллады. In Десятае прис. u. s. w. S. 131 — 146.
3. Ueber: Греческая Грамматика составленная Густавомъ Вульфомъ. Часть первая, Этимологія. Москва 1843. In Тринадае прис. u. s. w. S. 95 — 98.
4. Ueber: Краткая Синонимика Латинскаго языка изложенная по Деделерейну Яковомъ Ильенковымъ. In Четырнадцатое прис. u. s. w. S. 125 — 132.
5. Ueber: Полный Россійско-Латинскій Словарь, изданный С. Иван-ковскимъ. (Manuscript). In Пятнадцатое прис. u. s. w. S. 95 — 107.
6. Ueber: Греческо-Русскій Словарь Игнатія Коссовича. In Сем-надцатое прис. u. s. w. S. 53 — 60.

VII. Gelegenheits-Schriften.

1. Gallorum sub Brenno in Graecia clades et infamia nostris temporibus in memoriam revocata. MDCCCXII. 8. 10 S.

2. ΥΜΝΟΣ ΕΙΣ ΝΕΜΕΣΙΝ ΕΝ ΤΗ ΝΙΚΗ ΚΑΙ ΤΟΙ ΝΟΣΤΟΙ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΤΟΥ ΣΕΒΑΣΤΟΥ. Hymne à Némésis à l'oc- casion du triomphe et du retour de Sa Majesté l'Empereur. Par le Dr. F. Graefe. St.-Petersbourg. 1814. 4. 25 S.
3. ΣΕΡΓΙΩΙ ΣΙΜΩΝΟΣ ΟΥΒΑΡΟΦ ΓΥΜΝΑΣΙΑΡΧΟΥΝΤΙ. Ἐν τῇ τοῦ Γυμνασίου χορηγίᾳ Φρ. Γρ. MDCCCXVI. 4. 2 S.
4. Ad imaginem Alexandri I. Imperatoris et Autocratoris omnium Rossorum in Museo numismatico Imp. Academiae Scient. Petropol. positam Cal. Mart. MDCCCXXIV. fol. 2 S.
5. ΤΗ ΚΑΙΣΑΡΕΙΑΙ ΠΕΡΙ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΙ ΤΗ ΕΝ ΠΕΤΡΟΥ ΠΟΛΕΙ ΤΗΝ ΕΚΑΤΟΝΤΟΥΤΤΗΝ ΕΑΥΤΗΣ ΠΑΝΗΓΥΡΙΝ ΤΟ ΠΡΩΤΟΝ ΑΓΟΥΣΗ ΤΗ ΚΘ ΤΟΥ ΔΕ- ΚΕΜΒΡΙΟΥ ΤΟΥ ΑΩΚΦ ΕΤΟΥΣ. fol. 20 S.
6. Der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg bey ihrer ersten Säcular-Feier den XXIX December MDCCCXXVI. Für Wenige aus dem Griechischen übersetzt vom Verfasser. 4. 22 S.
7. Η ΚΙΩΝ ΤΟΥ ΑΙΤΤΕΛΟΥ. ΤΗ Α ΜΗΝΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ ΕΤΟΥΣ ΑΩΑΔ. 4. 4 Bl.
8. Imperatori Augustissimo Domino suo Clementissimo quid pro tot ac tantis beneficiis Universitas literaria debeat? Oratio in sol- lemnī Universitatis inauguratione habita a Fr. Graefio. Petropoli MDCCCXXXVIII. 8. 16 S.

RENVOIS.

1. Struve. Stellarum fixarum imprimis duplicium et multiplicium Positiones Mediae pro epocha 1830,0, deducta ex observationibus meridianis annis 1822 ad 1843 in specula Dorpatensi institutis. Petropoli 1852. in fol.
2. Middendorff. Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843 und 1844 mit Allerhöchster Genehmigung auf Veranstaltung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg ausgeführt und in Verbindung mit vielen Gelehrten herausgegeben. Bd. II. Zoologie. Th. 1. Wirbellose Thiere: Annulaten, Echinodermen, Insecten, Krebse, Mollusken, Parasiten, bearbeitet von F. Brandt, W. Erichson, Seb. Fischer, E. Grube, E. Ménétris, A. Th. v. Middendorff, (mit 32 lithogr. Tafeln). St. Petersburg. 1851. 4.
3. Middendorff. Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843 und 1844 mit Allerhöchster Genehmigung auf Veranstaltung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg ausgeführt und in Verbindung mit vielen Gelehrten herausgegeben. Bd. III. Ueber die Sprache der Jakuten von O. Böhtlingk. Th. I. Einleitung. Jakutischer Text. Jakutische Grammatik. Th. II. Jakutisch-Deutsches Wörterbuch. St. Petersburg. 1851. 4.
4. Stephani. H. K. E. Köhlers gesammelte Schriften im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben. Bd. III. Abhandlung über die geschnittenen Steine mit den Namen der Künstler. Bd. IV. Kleine Abhandlungen zur Gemmen-Kunde. Th. I. (mit 2 lithographirten Tafeln). St. Petersburg. 1851.
5. Brosset. Additions et éclaircissements à l'histoire de la Géorgie depuis l'antiquité jusqu'en 1469 de J. C. St.-Petersbourg. 1851. 4.
6. Mélanges russes tirés du Bulletin historico-philologique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg. (1849—1851). T. I. St.-Petersbourg. 1851. 8.
7. Ostrogradsky. Конспект Тригонометрии.

8. Bouniakovsky. Программа и Конспект начальной Геометрии, для руководства въ военно-учебныхъ заведенияхъ.
9. Bouniakovsky. Note sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide. Bull. p. m. X. 49.
10. Somov. Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi. Bull. p. m. X. 68.
11. Clausen. Ueber den Werth des Kettenbruchs u. s. w. Bull. p. m. IX. 353.
12. Clausen. Ueber die Form Architectonischer Säulen. Bull. p. m. IX. 369.
13. Clausen. Ueber den Einfluss der Umdrehung und der Gestalt der Erde auf die scheinbaren Bewegungen an der Oberfläche derselben. Bull. p. m. X. 17.
14. Braschmann. Note sur le mouvement du pendule simple. Bull. p. m. X. 81.
15. O. Struve. Mémoire sur les dimensions de l'anneau de Saturne. Mém. p. m. V. 439.
16. O. Struve. Observations de la Comète de Faye, faites à Poulkova, en 1851. Bull. p. m. X. 261.
17. O. Struve. Supplément au Mémoire sur le voyage de M. Lemm.
18. O. Struve. Positions géographiques, déterminées en 1848, par le lieutenant-col. Lemm, dans le Gouvernement de Novgorod.
19. W. Struve. H. C. Schumacher. Biographische Skizze. Bull. p. m. IX. 257.
20. Clausen. Ueber die Olbers'sche Methode Cometenbahnen zu berechnen. Bull. p. m. X. 175.
21. Pérévostchikov. О представлении равноденствия. Bull. p. m. X. 97.
22. Paucker. Das Astronomische Längenmass. Bull. p. m. X. 209.
23. Kupffer. Annales de l'observatoire physique central pour 1848. St.-Petersb. 4.
24. Kupffer. Compte rendu des travaux de l'observatoire physique central pour 1850.
25. Kupffer. Метеорологическое обозрѣніе Россіи за 1850 годъ. С. П. Б. 1851. 4.
26. Kupffer. Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme. Bull. p. m. X. 193.
27. Lenz. Ueber die Leitung des galvanischen Stromes durch Flüssigkeiten, wenn der Querschnitt derselben verschieden ist von der Fläche der in sie getauchten Electroden. Bull. p. m. X. 129.
28. Helmersen. Versuche die relative Wärmeleitungsfähigkeit einiger Gesteinsarten zu ermitteln. Bull. p. m. X. 117.
29. Nöschel. Bemerkungen über die naturhistorischen, insbesondere über die geognostischen und hydrographischen Verhältnisse der Steppe zwischen den Flüssen Or und Turgai, Kuman und Sir-Darja, nebst Einleitung v. Helmersen.
30. Hamel. Die Flachshammwolle auf der Londoner Ausstellung. Ritter Clausen und Herr Ahnesorge. Bull. p. m. X. 147.
31. Hamel. Tradescant's Testament und Ashmole's Museum zu Oxford. Bull. p. m. X. 161.
32. Paucker. Zur Theorie der kleinsten Quadrate. V. Die Potenzreihe in der Physik. Bull. p. m. X. 33.
33. Döpping. Ueber die Einwirkung der schwefligen Säure auf einige Kupferoxydsalze. Bull. p. m. IX. 179.
34. Ruprecht. Ueber das System der Rhodophyceae. Mém. VI Sér. sc. nat. VII. 25.
35. Ruprecht. Animadversiones in plantas nonnullas horti imperialis botanici Petropolitani.
36. Ruprecht. Hatte die diesjährige Sonnenfinsterniss in St. Petersburg Einfluss auf die täglichen periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche. Bull. p. m. IX. 362.
37. Meyer. Einige Pflanzenmissbildungen, beobachtet und beschrieben. Bull. p. m. X. 221.
38. Meyer. Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches. 8te Lfrg. 1851. 8.
39. Claus. Localflora der Wolgagegenden. (Bildet die obige Lfrg. der Beiträge.)
40. Meinshausen. Beitrag zur Pflanzengeographie des Süd-Uralgebirges.
41. Brandt. Die von Lehmann gesammelten oder auf seinen Reisen beobachteten Wirbelthiere des Orenburger Gouvernements, ferner der Uralischen, Kaspischen und Kirgisischen Steppen, ebenso wie Buchara's und Samarkand's. Beitr. zur Kenntniss d. Russ. Reiches. 17. Bd. S. 297.
42. Brandt. Beiträge zur nähern Kenntniss der Säugethiere Russlands. I. Selbstständige Mittheilungen über den äussern Bau des Zobels (*Mustela sibirica* var. *asiatica et americana*) im Vergleich mit dem des Baummarders.
43. Beiträge zur nähern Kenntniss der Säugethiere Russlands. II. Die Handflügler des europäischen und asiatischen Russlands, mit besonderer Beziehung auf die Geschichte ihrer Entdeckung, ihre Synonymie und geographische Verbreitung.
44. Brandt. Krebse bearbeitet von — Middendorff's Sibirische Reise Bd. II. Th. 1. pag. 79—148.
45. Brandt. Bemerkungen über die Weichen oder Leistendrüsen der Gazellen.
46. Gruber. Ueber einige osteologische Eigenthümlichkeiten am Menschenhädel, als Nachahmungen von Thierbildungen.
47. Gruber. Ueber das Os interparietale der Säugethiere.
48. Gruber. Ueber ossicula Wormiana an Säugethierschädeln.
49. Gruber. Ueber das neu entdeckte wahre Thränenbein-Rudiment des Wallrosses (*Trichechus Rosmarus*).
50. Middendorff. Ueber die als Bastarde angesprochenen Mittelformen zwischen *Lepus europaeus* Pall. und *Lepus variabilis* Pall. Bull. p. m. IX. 209.
51. Middendorff. Untersuchungen an Schädeln des gemeinen Landbären, als kritische Beleuchtung der Streitfrage über die Arten fossiler Höhlenbären.
52. Middendorff. Естественная Исторія медвѣдя бурого. С. П. Б. 1851. 80.
53. Baer. Человѣкъ въ естественно-историческомъ отношеніи. С. П. Б. 1851. 8.
54. Marcusen. Vorläufige Mittheilung über die Entwicklung der Geschlechtswerkzeuge der Batrachier. Bull. p. m. IX. 253.
Beitrag zur Lehre vom Verhältnisse der malpighischen Körper zu den Harnkanälchen. Bull. p. m. X. 58.
Merkwürdiger Fall von Eierstockcysten mit Haaren, Zähnen und Knochen bei einer Jungfrau von 15½ Jahren. Bull. p. m. IX. 321.
55. Weisse. 1. Nachricht über einen Staubfall, welcher sich im Jahre 1834 im Gouvernement Irkutsk ereignet hat. Bull. p. m. IX. 313.
2. Kuckukseier und Wintereier der sogenannten Wappenthierchen (*Brachianus*). Bull. p. m. IX. 346.
56. Reichert. Bericht über die Abhandlung des Hrn. Dr. Reissner: De auris internae formatione. Bull. p. m. X. 86.
57. Oustrialov. Extrait du tome II de l'histoire de Pierre le Grand, ayant pour objet les premières campagnes de récréation de Tsar (похотные походы).
58. Oustrialov. Second extrait. VI^e chapitre du tome II. De la construction de la flotte sur le Voronège.
59. Oustrialov. Troisième extrait du tome III. Retour de Pierre de l'étranger en 1698.
60. Kunik. Aufklärungen über Konrad Bussov und die verschiedenen Redactionen seiner Moscovitischen Chronik. Bull. h. p. VIII. 303.
61. Kunik. Probe einer neuen Ausgabe der Byzantinischen Chronologie v. Philipp Krug. Bull. h. p. IX. 223. 379.
62. Kunik. Analyse des recherches de M. Chwolson, relatives aux

Sabiens syriens de Harran et au Sabisme des païens syriens, à l'époque du Khalifat. Bull. h. p. IX. 225.

I. Essai pour éclaircir, au moyen de l'histoire comparée, la question de l'influence des Iraniens sur les destinées de la race sémitique.

II. Exposé des recherches de M. Chwölsohn sur le développement historique du Sabisme.

63. Brosset. Fragments d'un essai, au moyen des chartes, sur l'organisation sociale de la Géorgie. Revenus du roi et du clergé. Monnaies et mesures. Impôts et amendes.
64. Brosset. Notice sur une médaille de l'an 1790 se rapportant à l'histoire de la Géorgie. Bull. h. p. IX. 33.
65. Cte. Ouyarov. Notice sur le monument antique de Poretch. Bull. h. p. IX. 113.
66. Stephani. Ueber einige angebliche Steinschneider des Alterthums.
67. Stephani. Parerga archaeologica. I—V. Bull. h. p. VIII. 327. 387. Parerga archaeologica. VI—VIII. IX. 193. 209.
68. Schir-Eddin's Geschichte von Tabaristan, Rujan und Masanderan.
69. Dorn. Catalogue des manuscrits et xylographes orientaux de la bibliothèque Impériale publique de St.-Petersbourg.
70. Schiefner. Tibetische Studien. Einleitung und erster Artikel. Bull. h. p. VIII. 212. 259. 292. 333.
Beiträge zur tibetischen Lautlehre. Bull. h. p. VIII. 267. 337.
Ueber den sogenannten Artikel. Bull. h. p. VIII. 341.
71. Schiefner. Ueber die Verschlechterungsperioden der Menschheit, nach buddhistischer Anschauungsweise. Bull. h. p. IX. 1.
72. Schiefner. Bericht über die in Peking für die Akademie angekauften tibetischen Werke. Bull. h. p. IX. 10. 17.
73. Schiefner. Das Buddhistische Sôtra der zwei und vierzig Sätze; aus dem Tibetischen übersetzt. Bull. h. p. IX. 65.
74. Böhrlingk. Beiträge zur russischen Grammatik. I—V. Bull. h. p. IX. 37. 81. 97.
75. Graefe. Das Verhältniss des Lithanischen zu dem Indo-europäischen Sprachstamme.
76. Köppen. Der litauische Volksstamm; Ausbreitung und Stärke desselben in der Mitte des XIX. Jahrhunderts. Bull. h. p. VIII. 273.
77. Köppen. Reise in's Land der Donischen Kosaken, durch die Gouvernements Tula, Orel und Woronesch.
78. Sjögren. Ueber die Bedeutung des estnischen Wortes für Regenbogen: *Wikkerkaar*. Bull. h. p. IX. 150.
Kreuzwald. Bemerkungen über d. estnische Wort *Notaks*. Bull. h. p. IX. 8.
79. Lindhagen. Rapport sur son Expéd. en Norvège. Bull. p. m. X. 241.
80. Vorschläge an Astronomen für die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am $28\frac{1}{16}$ Juli 1851. 8.
81. Baer. Ueber einige ichthyologische Nebenbeschäftigungen auf der Reise an den Peipus, vom Ende April's bis Anfang Juni's 1851.

NOTES.

22. UEBER DAS PROJECT: AUSTERN, WIE AUCH HUMMERN, SEEKREBSE, KRABBen UND MIESMUSCHELN IM FINNISCHEN MEERBUSSEN ZU ZIEHEN. Vom Akademiker HAMEL. (Lu le 9 avril 1852).

Ich habe unlängst meine Meinung eingeben müssen über ein der Regierung vorgelegtes Project: in dem, Russland angehörigen, Theile des baltischen Meeres Austerbänke anzule-

gen, auch Hummern, Seekrebse, Krabben und Miesmuscheln zu ziehen. — Ich halte es für angemessen, der Akademie meine Ansicht in dieser Angelegenheit mitzutheilen.

Wenn unser Reglement uns einerseits (§ 3) vorschreibt, Mittel zu suchen, um für Industrie und Handel nützliche Naturproducte zu mehren, so haben wir nach demselben (§ 2, c) uns auch zu bestreben, Resultate der Erfahrung und wissenschaftlicher Beobachtung practisch nützlich zu machen. — Durch Hinweisung auf wissenschaftlich begründete Facta können bisweilen Fehlgriffe bei technischen und kommerziellen Unternehmungen berichtigt und unnütze Auslagen verhütet werden.

Ein hier anwesender Ausländer hat um ein Privilegium nachgesucht, welches auf die Uebersiedelung der genannten Seethiere in die Gewässer des finnischen Meerbusens und ihre Fortpflanzung daselbst Bezug hat.

Mich stützend auf das, was bis jetzt über die Lebensbedürfnisse der Meeres-Mollusken und Crustaceen erforscht worden und auf das, was uns die chemische Untersuchung des Wassers in den verschiedenen Meeren Europa's über die Natur desselben zeigt, habe ich dem erwähnten Vorhaben eine ungünstige Prognose stellen müssen.

Meiner Beurtheilung des Projects schicke ich hier einige geschichtliche Notizen voraus.

Schon vor mehr als hundert Jahren, nämlich 1743, hatte die königl. Schwedische Akademie der Wissenschaften die Frage aufgestellt: ob man nicht versucht, oder wenigstens auf einen Versuch gedacht habe, die Austern an die schwedischen Küsten an der Ostsee zu verpflanzen und wie stark das Wasser gesalzen sein müsse, in welchem die Austern dauern sollen. Auf diese Anfrage der schwedischen Akademie antwortete bloss ein gewisser Johann Oedmann, dass ihm vom Pflanzen der Austern ausserhalb England, nichts bekannt sei und dass er nie von Versuchen in Bezug darauf erwähnen gehört habe. Ich aber habe aus unveröffentlichten Archivdocumenten ersehen, dass bei uns ernsthaft darauf angetragen wurde, die Austern in Russland einheimisch zu machen.¹⁾

1) Peter der Grosse schrieb im Jahr 1719, mitten unter seinen krieglichen Unternehmungen gegen Schweden, wo damals die russischen Truppen längs der Küste viele Ortschaften und Bergwerke zerstörten, namentlich am 23. Juli, von seinem Schiffe bei der Insel Lameland im Åland'schen Archipelag an den Viceadmiral Cruys in Cronstadt, er solle ein kleines Schiff ausrüsten und nach Flensburg schicken, um von dort Austern zu bringen. Er, der Zar, wollte nach Friedrichstadt oder Husum schreiben, dass man die Austern ablasse.

Berg, der gewesene Historiograph unserer Marine, hat in diesem Schreiben Peters, statt Husum: Haag gedruckt. Das ist ein Fehler. Friedrichstadt und Husum liegen nahe bei den südlicheren Austerbänken Holstein's. Peter kannte beide Orte sehr wohl. Hier hatte Er, 1713, gleich nach der Acquisition des berühmten Erd- und Himmels-Globus zu Gottorp, selbst die krieglichen Operationen gegen den schwedischen Feldmarschall Grafen Stenbock geleitet. In Husum hatte Er (am 4. Februar) dem König von Dänemark den St. Andreasorden, dieser aber dem Zaren den Löwenorden überreicht.

Elff Tage nach dem ersten Brief (am 3. August) schrieb der rastlose

Die Kaiserin Elisabeth Petrowna erliess am 23. November 1747 ein Allerhöchstes Rescript, in welchem Sie erklärte, es sei Ihre Absicht, in dem zu Russland gehörigen Theile des baltischen Meeres Austern einzuführen. Sie befahl, zwei starke Galiotten mit Behältern, die dem Seewasser zugänglich seien, zu erbauen und sie an die Küsten Frankreichs, Englands und Holsteins zu senden, damit dort eingefangene Austern mittelst derselben ins Russische Meer herüber gebracht werden könnten, um sie im Mon-Sund, im Rogerwik, bei Fredrikshamn und an andern schicklichen Orten ins Wasser zu versenken, damit sie sich daselbst vermehren möchten. Um die Erlaubniss zum Einfangen der Austern von den Beherrschern jener Küsten einzuholen, sollten von Seiten des Collegiums der auswärtigen Angelegenheiten an unsere Minister bei den respectiven Höfen Ukasen gesandt werden, was auch geschah.

Das Resultat der Correspondenz war, es sei am schicklichsten, sich nach Holstein zu wenden, indem die dortigen Austern die geeignetsten zu der beabsichtigten Verpflanzung seien.

In Folge dieses beschloss Ihre Majestät die Kaiserin, Ihren Gesandten in Kopenhagen mit Betreibung der Sache zu beauftragen.

Dieser Gesandte ist uns wohl bekannt, denn er war früher (vom 18. September 1734 bis zum 27. März 1740) Präsident unserer Akademie gewesen. Es war der Baron Johann Albrecht von Korff. Wir wissen was für ein schönes Zeugnis über seine eifrigen Bemühungen zum Wohl der Akademie ihm eine nicht zu derselben gehörige Person ausgestellt hat²). Jetzt war er mit dem Rang eines Geheimen Rathes ausserordentlicher Gesandter und bevollmächtigter Minister am dänischen Hofe.

Die Kaiserin erliess an ihn unterm 28. März 1752, also gerade vor hundert Jahren, ein Allerhöchstes Rescript, in welchem Sie, wie in dem schon erwähnten, Ihre Absicht, Austern in Russlands Gewässern zu ziehn, kund thut, auch wieder dieselben Orte, als dazu am schicklichsten scheinend, bezeichnet. Ferner erwähnt Ihre Majestät, es seien bereits zwei Galiotten mit Oeffnungen zur Zulassung des Seewassers

Peter noch einmal dasselbe an Cruys mit dem Beifügen, dass Er sich nicht nach Friedrichstadt und Husum gewendet habe, aus Mangel an Correspondenten an diesen Orten. Er legte aber jetzt einen mit losem Siegel versehenen Brief an den Kaufmann Ernst Goverts in Hamburg (gestorben 1728) bei, welchen Er bei einem Besuch in dieser Stadt (14. — 16. Januar 1713) kennen gelernt hatte. Cruys sollte melden, welches Fahrzeug und welchen Schiffer er absenden werde und an welchem Datum.

Am 6. August schrieb dieser, in Antwort auf den ersten Brief des Zaren, dass er mit günstigem Winde ein Schiff abfertigen werde und unterm 13. August berichtet er, dass am Tage zuvor die den Schweden (1718) abgenommene Galiotte, der heilige Jacob, nach Flensburg abgesegelt sei, um von dort Austern zu holen.

Ob der Zar Peter versucht habe, diese Austern bei uns anzusiedeln, darüber sind keine Nachrichten vorhanden.

2) Chr. Fr. Schwan de la Marche: *Anecdotes Russes*, 1764; p. 89.

erbaut, damit die Austern lebendig transportirt werden könnten. Da es jedoch in Russland keine Leute gebe, welche Austern einzufangen und zu pflegen verstehen, man sich auch vergebens deshalb nach Hamburg und Holland gewendet habe, und da zur Verpflanzung die holsteinischen Austern für die geeignetsten gehalten werden, die Orte aber, wo dieselben vorkommen, dem König von Dänemark gehören, so trägt Ihre Majestät dem Baron Korff auf, sich zu bemühen, Leute die den Austerfang kennen und mit den dazu erforderlichen Instrumenten versehen sind, zu diesem Zweck zu engagiren. Falls mit solchen Leuten ohne die Erlaubniss des Königs von Dänemark kein Contract abgeschlossen werden könne, weil der Austerfang (wie man höre) dort auf Pacht abgegeben sei, solle Korff durch das dänische Ministerium beim König im Namen der Kaiserin um solche Erlaubnisse anhalten.

Der Baron Korff berichtete unterm 2. Mai, er habe wegen dieser Angelegenheit vorläufig mit dem Hofmarschal S. M. des Königs gesprochen, es sei auch schon nach Jütland geschrieben worden. Da aber die zur Fortpflanzung bestimmten jungen Austern schnell an den für sie bestimmten Platz übergeführt werden müssen, so schlug er vor, für's erste sich damit zu beschäftigen, die bei uns zur Anlegung von Austerbänken tauglichen Orte auszusuchen, zu welchem Zwecke er wünschte, einen erfahrenen Mann engagiren zu dürfen.

Der Geheime Rath Neplujeff, der während seines Aufenthaltes zu Constantinopel und in Italien den Austerfang gesehen hatte, theilte mit, dass, nach seiner Beobachtung, die Austern im Bosphorus und im mittelländischen Meere einen steinigen Grund lieben, der mit langem, flachsähnlichem, grünem, fast schleimigem Gewächs bedeckt sei.

In Folge dieser Mittheilung wandte man sich an unsere Akademie mit der Frage, an welchen Orten im finnischen Meerbusen ein solcher Grund vorhanden sei.

Damals bestand bei der Akademie ein geographisches Departement. Der dabei angestellte Kapitän Alexei Nagajeff wurde beauftragt, einen Auszug aus den Journalen der Steuermänner zu machen, welche den finnischen Meerbusen sondirt hatten und zu berichten, wo namentlich solcher Grund beobachtet worden sei.

Nagajeff erklärte in Antwort hierauf, dass der Zweck der unter seiner Leitung vor sich gehenden Arbeit nicht sowohl der sei, den Meeresgrund zu untersuchen, als die Fahrwasserstrassen auszumitteln, jedoch theilte er mit, was er von drei Steuermännern: Michailo Tatarinoff, Nicolai Dolgoi und Matwei Werchoffsky in Erfahrung gebracht hatte.

Diese Angaben unserer Steuermänner konnten natürlich zu keinem nützlichen Resultat führen und die Kaiserin erliess am 5. April 1753 abermals ein Rescript an den Baron Korff, durch welches Sie ihm befahl, seinen Vorschlag wegen Engagierung eines in der Behandlung der Austern erfahrenen Mannes in Ausführung zu bringen.

Der Baron Korff berichtete unterm 4. Mai, er habe sich deshalb an den Grossfürstlich Russisch, Herzoglich Schleswig-

Holsteinschen, Geheimen Legationsrath und Oberprocureur, Herrn von Ellendsheim zu Kiel, gewandt.

Letzterer schloss am 27. Mai einen Contract ab mit dem Husumer Bürger Otto Dettlev Friedebeck, welcher dem zufolge am 11. Juni in Reval anlangte, wo dazumal der Viceadmiral Barsh Commandeur des Hafens war.

Friedebeck brachte mehrere Flaschen voll Seewasser von der Westküste Schleswigs mit, wo sich die berühmten Austerbänke befinden, welche jene Austern liefern, die man gewöhnlich Flensburger nennt.

Es konnte nicht fehlen, dass er das Wasser bei Reval weniger gesalzen fand als das aus der Nordsee, aber er irrte, indem er es nur um ein Drittel weniger salzhaltig glaubte. Dieser sein Irrthum in Bezug auf die chemische Beschaffenheit des Wassers im finnischen Meerbusen war die Hauptursache, dass er es nicht wagte, sich geradezu für die Unmöglichkeit in demselben Austern zu ziehen, zu erklären.

Damit nun Friedebeck die Nord- und Südküste des finnischen Meerbusens genau untersuchen könnte, wurde eine Lots-Galiette, genannt: Lotsmann, unter dem Commando des Flottelieutenants Nikita Sserbin zu seiner Disposition gestellt.

Mit dieser Galiette machte er Fahrten von Reval aus, westlich zu den Inseln Dagö und Oesel und weiter durch den Mon-Sund hindurch bis gegen Pernau, in östlicher Richtung aber sogar bis Cronstadt. An der finnischen Küste untersuchte er vorzüglich die Gegend bei Fredriksbamn.

In seinem am 27. September eingereichten Rapport bezeichnete er fünf Localitäten, als vorzugsweise zur Anlegung von Austerbänken geeignet. Es ist merkwürdig, dass die von Friedebeck für die beste gehaltene Stelle gerade dieselbe ist, welche der gegenwärtige Projecteur auserwählt hat, nämlich Rogerwik bei Baltischport, wo bekanntlich Peter I einen stark befestigten Hafen einzurichten wünschte³⁾. Ich will Friedebeck's eigene Worte citiren.

«Die erste Stelle, die eine anscheinende gute Hoffnung zu einer Austerbank gibt, liegt im Rodwicker (soll heissen: Rogerwiker) Hafen, woselbst der Grund sandschlickig, meergrasigt, auch schulpicht sich befindet, wie denn auch das Seewasser allda mit am salzigsten ist.

Die andere liegt unter der Insel Oesel, in dem Meerbusen zu Mustelhafen, worauf ein fetter Kley-Grund mit kurzem Seegrass sich befindet.

Die dritte ist unter der Insel Dagö und zwar zu Diephafen, hat einen sandschlickigten, natürlichen guten Austergrund.

Die vierte und fünfte der Stellen sind abgemerkt in Mon-Sund, deren eine sandschlickig und grasigt, auch schulpicht (ist), die andere aber einen Kley-Grund hat.

Alle diese Stellen sind wohl bedeckt vom Lande und wie man mir gesagt und berichtet hat, auch sicher für schweren Eingang, wie dann auch das Eis im Frühjahr auf benannten

Stellen nicht lange liegen, sondern bald aufbrechen und abgehen soll, dass ich dahero wohl sagen dürfte, wenn es allein auf den Grund ankäme, ich von diesen ausgelegten Stellen eine gesicherte Hoffnung zum guten Gedeihen der Austern geben wollte.»

Der Lieutenant Sserbin hatte eine Spezialkarte mit Bezeichnung jeder der von Friedebeck empfohlenen Localitäten, der Wassertiefe u. s. w. angefertigt.

Friedebeck versprach, selbst an der schleswig-holsteinischen Küste gute Setzlinge oder Pflanzastern für uns auszusuchen. Er scheint die Bänke, welche zwischen dem Küstenorte Hoyer, und dem nördlicheren Theil der Insel Sylt gelegen sind, für die schicklichsten hiezu gehalten zu haben. Sie sind schon auf den Karten, welche der königliche Mathematiker Johannes Meyer in Husum zu Caspar Danckwerth's, gerade hundert Jahre früher, nämlich 1652, herausgegebenen Landesbeschreibung von den Herzogthümern Schleswig und Holstein geliefert hat, angezeigt, eben so, wie die südlicher, bis zur Insel Amröm gelegenen.⁴⁾

Da nun aber diese Austerbänke von der dänischen Regierung in Pacht gegeben werden und kein Satzgut, dass heisst junge Pflanzastern, ohne königliche Erlaubniss ausgeführt werden durfte, so trug Friedebeck darauf an, dass der Baron Korff in Copenhagen ersucht werden möge, diese Bewilligung einzuholen.

Da im Frühjahr 1754 die Setzlinge aus Schleswig-Holstein nach Russland transportirt werden sollten, so wurden die zwei zu diesem Zweck erbauten Galiotten während des Winters nach Eckernförde gesandt, wohin man das Satzgut von der Westküste zu bringen gedachte. Einer dieser Auster-Galiotten hatte man den Namen: Rack (Krebs), der anderen: Tscherepacha (Schildkröte) gegeben. Erstere wurde von dem Flottelieutenant Ross, letztere aber von dem Unterlieutenant Mussin Puschkin befehligt.

Unterdessen hielt der Baron Korff bei der dänischen Regierung um die Erlaubniss an, irgend eine, von Friedebeck für nöthig gehaltene, Quantität Pflanzastern ausführen zu dürfen, da man aber hierauf nicht einging, so bestimmte er als Quantum hundert Tonnen. Hierauf schrieb ihm die königliche Rentkammer, man wünsche zwar sehr, alles der Kaiserin von Russland Angenehme zu thun, man könne aber unmöglich, ohne starke Schwächung, ja gänzliche Entblössung der königlichen Bänke, eine so grosse Quantität Auster-setzlinge ablassen, jedoch sei man bereit dem Friedebeck zu erlauben, vier Tonnen auszuführen.

Dieses Quantum wurde für gar zu klein gehalten und unsere Galiotten Rack und Tscherepacha kamen während des Sommers 1754 ohne Austern nach Reval zurück.

³⁾ Man glaubt gegenwärtig auch, dass die Wasserstrasse zwischen den vor Rogerwik gelegenen Inseln: grosse und kleine Rogö zu einer ausgezeichneten Austerbank eingerichtet werden könne.

⁴⁾ Pontoppidan sagt in seinem *Theatrum Daniae veteris et modernae* (1736) S. 302, die ersten Austern seien zufolge einer alten Tradition im Jahr 1040 von der englischen Küste zuerst hieher versetzt worden, und fügt hinzu: «Wenn dem also ist, könnten sie vermuthlich auch anderwärts hin verpflanzt werden.»

Es ist zu bedauern, dass der Baron Korff nicht die bewilligte Quantität Pflanzaustern annahm, weil dann schon damals, vor hundert Jahren, durch den Versuch die Unmöglichkeit bei uns im finnischen Meerbusen Austern zu ziehen, erwiesen worden und es wahrscheinlich nicht zu dem gegenwärtig vorliegenden Project gekommen wäre.

Folgendes sind die wissenschaftlichen Gründe, warum die Anlegung von Austerbänken in den russischen Gewässern des baltischen Meeres nicht den gewünschten Erfolg haben kann.

Die Wissenschaft hat in der neueren Zeit über die zur Existenz und Fortpflanzung der Mollusken erforderlichen Bedingungen viel Licht verbreitet und zwar so, dass jetzt über Vieles a priori entschieden werden kann, was vor hundert Jahren die Anstellung von kostspieligen Experimenten verlangte.

Man weiss jetzt ziemlich genau, in welchen Gewässern diese oder jene Molluskenart gedeiht, bei vielen derselben können sogar nähere Verhältnisse in Bezug auf verschiedene Localitäten angegeben werden.

Einen andern wichtigen Dienst hat die Chemie geleistet. Friedebeck, welcher vor hundert Jahren das Wasser des finnischen Meerbusens um ein Drittel weniger gesalzen glaubte als das der Nordsee, schloss solches hauptsächlich aus dem Geschmack; es gab damals keine Analyse dieses Wassers. Jetzt haben wir von Goebel und Seetzen von dem Wasser an der russischen Küste, wo man gegenwärtig Austern einzuführen gedenkt, schätzbare Analysen, aus welchen sich ergibt, dass dasselbe nur wenig mehr als drei Fünftel, im rigaischen Meerbusen aber gar nur ein reichliches halbes Prozent Salztheile enthält.

Vergleichen wir mit den hier erwähnten anderweitige chemische Analysen, so werden wir belehrt, dass das Wasser des baltischen Meeres gegen Westen zu nach und nach salziger wird. Bei Dubbeln an der Küste von Kurland fand man 43,5, bei Pernau an der Küste von Livland 47,52, bei Reval an der Küste von Ehstland 48,01, bei Hapsal an derselben Küste 48,70, bei Danzig 57,82, bei Swinemünde 102,2, bei Rostock 129,2, und bei Kiel 131,45 Gran chemischer Bestandtheile in sechzehn Unzen Wasser.

Obschon nun an der Ostküste der Herzogthümer Holstein und Schleswig, auch noch im kleinen Belt, das Wasser 1,7 Prozent fester Bestandtheile hat, so sind doch hier noch keine Austern. Schreiten wir aber über die cimbrische Halbinsel hinüber zur Westküste, wo eine Menge Austerbänke vorhanden sind, so finden wir 3,4 Prozent Salzgehalt im Wasser. An den englischen und französischen Küsten, wo die *Ostrea edulis* wohl gedeiht, sind in demselben 3,9, im mittelländischen Meere aber, wo mehrerlei Austern vorhanden, 4 Prozent Salztheile.

Hier, wo die Chemie den stärksten Salzgehalt eines Meerwassers nachweist, findet der Zoolog überhaupt nicht weniger als 534 Arten von Mollusken und einige derselben bauen sich bewunderungswürdige, prachtvolle Behausungen.

An den Küsten Grossbritanniens, wo ein halbes, ja ein ganzes Prozent weniger Salztheile im Wasser ist, beträgt die Totalzahl der Molluskenarten nur 421.

Fahren wir aus der Nordsee in den Sund, so sind, nach Oersted, nur noch 110 Arten von Mollusken vorhanden und im baltischen Meer, wo der Salzgehalt plötzlich auf 1,7, ja im Osten auf 0,6 Prozent fällt, finden wir von Boll nur etwas mehr als ein Dutzend aufgezählt⁵⁾, welche Zahl unser College Middendorff gar auf neun Arten reducirt⁶⁾. Ja auch diese sind ihrem transsundischen Stamme kaum mehr ähnlich. Sie sind kleiner, dünnchaliger und noch dazu, wie schon Boll sich ausdrückte, oft so verkrüppelt, dass es schwer hält, die eigentliche Stammart in ihnen wieder zu erkennen.

Die Anwendung des erwähnten chemischen Maassstabes zur Abschätzung der Bedingungen für das Gedeihen von Mollusken überhaupt entscheidet also gegen die Möglichkeit Austern mit Erfolg im baltischen Meere, zumal an seinen östlichen Gestaden zu ziehen. Die an Ehstlands Küste versetzten Austern würden Exilirten gleichen, die am Orte ihres Exils weder die zu ihrem Fortleben, noch die zu dem Fortbau ihrer Behausungen erforderlichen Stoffe vorfinden. Die Austern werden hier nicht nur verkrüppeln, sie werden geschmacklos werden, ja sie werden schnell dahin sterben.

Friedebeck gründete seine Hoffnung auf Erfolg bei uns zum Theil darauf, dass, wie ihm bekannt war, auf der Insel Amröm an der schleswigischen Küste das Wasser von zwei kleinen Flüssen auf die Austerbänke fliesst. Er berücksichtigte aber nicht, dass hier Fluth und Wind genug Meerwasser zuführen konnte. Wo in Grossbritannien, z. B. ohnweit Colchester, die Austern an den Mündungen von Flüssen gehalten werden, gelangt zur Fluthzeit doch das Seewasser zu ihnen. Es scheint fast, als ob ein zeitweiser Wechsel von verschiedentlich gesalzenem Wasser zu ihrem Gedeihen nützlich sei.

Zu wünschen wäre, dass die Localverhältnisse aufgefunden würden, welche es möglich machen, dass bei der Krimm Austern fortkommen können. Früher, z. B. 1811, wurden sie ins Innere, sogar bis Moskau, verführt. Nach bekannt gewordenen chemischen Untersuchungen möchte das Wasser hier ohngefähr eben so viel salzige Theile enthalten, als das im kleinen Belt. Es müssten Analysen des unmittelbar von den dortigen Austerbänken genommenen Wassers gemacht werden. Auf jeden Fall entscheidet aber das Vorkommen der Auster bei der Krimm keinesweges zu Gunsten des vorliegenden auf den finnischen Meerbusen Bezug habenden Projects, denn sogar im asow'schen Meer ist der Salzgehalt, nach Goebel, noch 1,18 Prozent.

Allenfalls könnte vielleicht die Miesmuschel (*moüle*; *muscle*; *mytilus edulis*) im finnischen Meerbusen fortkommen,

5) In seiner vortrefflichen Abhandlung: «Die Ostsee. Eine naturgeschichtliche Schilderung» abgedruckt im ersten Heft des Archivs des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg, 1847.

6) Bulletin phys. math. T. VIII, 1849 p. 70; und: Mollusken (aus der Sibirischen Reise) 1851. S. 157;

denn diese Allerwelts-Muschel gedeiht noch im kleinen Belt, wo sie, zumal bei Apenrade, in Menge gesammelt und zum Versenden eingemacht wird. Doch ist hier der Salzgehalt, wie erwähnt, 1,7, bei uns aber nur 0,6 Prozent.

Das bisher von den Mollusken Gesagte gilt auch von den Crustaceen, die man gegenwärtig bei uns an der eestländischen Küste einzuführen gedenkt, nämlich von dem Hummer (homard; lobster; *astacus marinus*), dem Seekrebse (langouste; sea crawfish; *palinurus vulgaris*) und den Krabben (crevette; shrimps; *crangon vulgaris*). Diese brauchen zu ihrer Existenz ein Salzwasser, wie das den Austern nöthige. Bloss die Unbedeutendsten, die Schrimpe oder Krabben, müchten gedeihen können.

Da in der Ostsee mehrere Fische aus der Nordsee, dem atlantischen und andern starksalzigen Meeren, sei es auch nur als dahin Verirrte, vorkommen (nach Boll sind neunzehn Arten beobachtet worden) und da der Strömling, dieser Häring im verkleinerten Maasse, daselbst wohl gedeiht, so möchte man schliessen, dass die Ursache, warum die Meeres-Mollusken und grossen Crustaceen in der Ostsee nicht gedeihen, vorzüglich der Mangel an dem zum Bau ihrer starken Behausungen erforderlichen Material sei. Die so schwach beschalteten Schrimpe kommen noch in der Ostsee vor.

Der vorliegende Gegenstand erinnert an die Frage, woher die so bedeutende Verschiedenheit im chemischen Gehalte des Wassers in den beiden grossen Binnenmeeren, dem baltischen und dem mittelländischen, kommt.

Das letztere hängt bekanntlich bei Gibraltar mit dem atlantischen Ocean durch eine sehr enge Strasse zusammen, das baltische aber mittelst des Oeresundes und der beiden Belte mit der Nordsee. Ersteres enthält gegen vier Prozent Salztheile, letzteres aber nur von 1,7 bis, herab, zu einem halben Prozent.

In Ersteres giessen schon mittelst des asow'schen und schwarzen Meeres, und dann direct, eine Menge, grosse Strecken Landes durchziehender Flüsse süsses Wasser, dennoch aber ist sein Salzgehalt nicht schwächer, sondern er scheint im Allgemeinen sogar stärker zu sein als der des grossen Oceans, mit welchem es bei Gibraltar in Verbindung steht. Es ist also dieses Binnenmeer gleichsam eine Abdunstungspanne. Wie stark die Verdunstung eines abgeschlossenen Meeres sein kann, zeigt das caspische, welchem das ausgedehnte Wolga-System eine so grosse Wassermenge zusendet.

Dem baltischen Meere wird, mit Ausnahme der Newa und einiger von Süden kommenden Flüsse, Wasser durch kurze Ströme zugeführt, welche keine grosse Landstrecken entwässern. Ein Blick auf die Karte zeigt, dass alle nördlichen Flüsse solcher Art sind, und doch ist das Wasser dieses Meeres, chemisch betrachtet, so sehr verschieden von dem des mittelländischen.

Eine der Ursachen, warum das baltische Meer so wenig gesalzen ist, glaube ich in einer grossartigen Naturvorrichtung

zur Lieferung von süsssem Wasser in dasselbe erkannt zu haben.

Die fast über alle Vorstellung gewaltige Erhebung im Norden der Erdkugel, durch welche im jetzigen Skandinavien der Granit, Gneiss und andere azoische Felsgesteine aus ihrer Tiefe, theils hoch über die Meeresfläche erhoben, theils so zerstückt worden, dass sie von da in allen Richtungen tausend Werst weit (fast bis an den Ural, bis jenseits Moskau, bis Breslau u. s. w.) zerstreut wurden, hat da, wo jetzt die Grenze zwischen Norwegen und Schweden ist, diese Urfelsen in einem langen, sich parallel mit der Westküste Norwegens hinziehenden hohen Bergücken stehen lassen.

In Folge dieser grossen Erhebung des Urgesteins und seiner so beträchtlichen Entblössung von den darauf abgesetzt gewesenen Schichten, ist Skandinavien im Allgemeinen zum Ackerbau nicht geeignet, und die Bewohner, besonders jene der Westküste, nämlich Norwegens, sind der See zugewendet worden. Sie hatten sich vorzüglich durch Fischfang zu ernähren, aber, nachdem sie mit dem Meer vertraut geworden, haben sie gesucht, sich durch die erlernte Schifffahrt anderweitig zu bereichern.⁷⁾

In Bezug auf die physische Einwirkung des erwähnten grossartigen geologischen Ereignisses auf das Wasser des baltischen Meeres hätten wir es mit dem am höchsten gehobenen Theil des Gesteins, wo keine Menschen mehr wohnen, zu thun. Es sind von dem weit ausgedehnten Bergücken nicht weniger als vier und achtzig Quadratmeilen über die dortige ewige Schneegrenze erhoben, mit Gipfeln, von denen manche eine Höhe von mehr als sechstausend, ja einige gar siebentausend Fuss, erreichen, so dass sich hier das bei weitem grösste Feld ewigen Eises und Schneees in Europa vorfindet.

Diese ewig kalte Schneedecke, diese ausgedehnte Region ewigen Eises, welche sich parallel mit dem schroffen Ufer Norwegens längs dem atlantischen Oceane hinzieht, dient nun als mächtiger Anziehungs- und Condensationsapparat für die Ausdunstung dieses Meeres, deren Zuführung durch die herrschenden Westwinde noch begünstigt wird. Hier an der Schneeegränze wieder fliesabar geworden, läuft das Wasser an der nach Osten abhängigen Seite der Bergkette in vielfältigen Abzugsrinnen dem botnischen Meerbusen zu; ich meine alle die Flüsse vom Kemi, östlich von Torneo an bis zum Dahl Elf herab: den Torne, den Kalix, den Lule, den Pite, den Skellefte, den Ume, den Ängermanna, den Indala, den Ljusna und andere Elfe. Auf diese Weise wird hier, besonders in gewissen Jahreszeiten, viel Wasser aus dem atlantischen Ocean für das baltische Meer ganz rein herüber destillirt und dieses, sammt jenem, welches die übrigen Flüsse liefern, versüsst beständig das salzige, welches, undestillirt, durch Fluth-

7) Die Normannen konnten schon vor tausend Jahren benachbarte Länder besuchen und ankämpfen. Sie entdeckten, hinter einander, die Faroe Inseln, Island und Grönland und siedelten sich an den letzteren Orten an, ja man entdeckte Amerika fast fünfhundert Jahre vor Columbus und Cabot.

und Windwellen aus dem atlantischen Ocean durch den Skager-Rack und Kattegat in die Ostsee hereinfließt.

Man irrt also, wenn man, im Bezug auf die Ostsee, bei Berechnungen des Wasserzuflusses nur das Maass der Arealfläche, durch welche die Ströme herbeifliessen, berücksichtigt.

Da der botnische Meerbusen, dieser Hauptabzug des auf dem Kiölen und den Norrska Fiellen condensirten Wassers, Russlands westlichsten Besitzungen in der Ostsee, nämlich den Inseln Oesel und Dagö zugewendet ist und ihnen daher dieses reine Wasser in die Nähe bringt, nachdem sie schon von der Newa her und durch andere Flüsse aus Nord- und Südosten mit süßem Wasser umspült sind, so kann das Wasser an Ehistlands und Lievlands Küsten nie salzhaltig genug

werden, um Austern, Hummern und Seekrebse zum ge-
deihlichen Fortleben dienen zu können.

Ich hatte mein Prognosticon über das vorliegende Project bereits gestellt und an die betreffende Behörde eingereicht, als ich erfuhr, dass, ausser dem früher bei Seeland gemachten und erfolglos gebliebenen Versuch, dort Austern anzusiedeln, auch ein neuerer, bei der kleinen Insel Ruden, ohnweit Rügen, angestellter durchaus fehlgeschlagen ist.

Wenn der Versuch bei Seeland, wo der Salzgehalt des Wassers gegen 1,7 Prozent ist, ohne Erfolg blieb, wie kann man im geringsten hoffen, dass bei Baltischport, wo er nur 0,6 beträgt, die Austern und Hummern, die man jetzt dahin bringen will, fortkommen sollten, wie sehr auch ihre Ansiedelung daselbst zu wünschen sein möchte.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 12 (24) MARS 1852.

(Conclusion.)

Rapports.

M. Lenz, chargé conjointement avec M. Jacobi, d'examiner l'ouvrage de M. Iljenkov intitulé: *Краткое Изложение Технохимии*, annonce à la Classe, dans un rapport signé par lui et M. Jacobi, que ce traité renferme 21 mémoires détachés sur les objets principaux de l'application de la chimie à l'industrie manufacturière, objets qu'on résume ordinairement sous le nom général de Technologie chimique, bien que cette doctrine ne puisse guère aspirer au nom d'un corps de science, n'offrant, dans ses parties, aucun autre lien que le moyen commun des procédés chimiques qu'on emploie dans ces diverses industries. Par cette raison aussi l'auteur n'a pu que réunir, dans la partie descriptive de son ouvrage, tout ce qui se trouve dans les meilleurs ouvrages de ce genre des littératures étrangères; dans la partie critique au contraire, où il éclaircit et explique l'action des procédés chimiques et où il discute les avantages qu'offrent les diverses méthodes dans telle ou telle industrie, l'ouvrage doit être considéré comme original, et fait preuve, par sa lucidité et sa précision, des connaissances et du talent remarquable de l'auteur. Les commissaires croient devoir le recommander en conséquence comme très digne d'être placé sous les yeux de S. M. l'Empereur. La Classe ayant approuvé ce rapport et en ayant adopté les conclusions, une copie en sera adressée à M. le Directeur de la Chancellerie du Ministre de l'instruction publique.

M. Struve annonce à la Classe, dans un rapport, l'achèvement définitif de la mesure de la portion septentrionale de l'arc du méridien qui traverse les provinces occidentales de la Russie et s'étend à présent au sud jusqu'à Ismail sur le Danube, et au nord jusqu'à l'océan septentrional. Il met sous les yeux de la Classe le rapport que lui a adressé M. Lindhagen sur les opérations exécutées en Suède, en 1851, pour compléter cet arc, rapport qu'il désire publier dans le Bulletin et annexer ensuite, en guise de supplément, à l'exposé historique général de cette vaste entreprise, exposé qu'avec l'autorisation de la Classe il se propose de publier. Les fonds assignés par le Gouvernement pour l'achèvement de cette opération étant, depuis long-temps, épuisés, M.

Struve se serait trouvé dans de grands embarras pour faire face aux frais des dernières expéditions de M. Lindhagen, si la libéralité de Monseigneur le Grand-Duc Constantin et de la Société Impériale de Géographie, présidée par S. A. I. n'eut daigné subvenir à la réussite de cette entreprise, par l'allocation de la somme de 1500 r. d'argent, qui furent mis à la pleine et entière disposition de M. Struve pour être employés à cet effet. Aussi cette somme a-t-elle exactement suffi pour couvrir les frais. La Classe, conformément au désir de M. Struve, légalisa ces dépenses et le déchargea de toute comptabilité ultérieure à l'égard de cette somme de subvention, sauf l'obligation d'en conserver les documents originaux avec le dossier de la mesure de l'arc de méridien: elle résolut en outre 1) d'adresser au Conseil de la Société géographique les remerciements de l'Académie pour la part qu'il a bien voulu prendre au succès d'une des plus colossales entreprises de haute géographie; 2) d'adresser aussi des actions de grâces à l'Académie de Stockholm pour l'empressement avec lequel cette Société est venue au devant de nos desirs en achevant, dans le courant d'un été, la mesure de la portion de l'arc qui traverse le territoire suédois. La Classe pria en outre l'Académie de confier à l'Observatoire central de Poulkova soit des copies des journaux des opérations suédoises, soit des extraits suffisants pour compléter les dossiers de cette vaste entreprise dont Poulkova doit être le dépôt central. Et comme M. Struve juge indispensable de concerter avec les Astronomes suédois, dans une entrevue personnelle, le mode de publication des différentes opérations qui s'y rapportent, la Classe résolut de lui en obtenir l'autorisation et d'en prévenir dès à présent l'Académie de Stockholm. La durée de cette mission sera de 6 à 8 semaines, dans le courant de l'été prochain, et les frais seront alloués sur l'état de l'Observatoire central.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique adresse à l'Académie une caisse avec des ossements fossiles exhumés dans le gouvernement de Kharkov, district d'Ananief et envoyés à S. E. par M. le Sénateur de Bradke, chargé de la révision du dit gouvernement. Cet envoi, accompagné d'une note originale adressée à M. le Sénateur par le Maréchal de la noblesse du district et relative aux particularités de cette trouvaille, est remis à M. Brandt pour être déposé au Musée et pour ne rendre compte à la Classe s'il y a lieu.

M. le Ministre annonce à l'Académie que S. M. l'Empereur, après avoir pris connaissance, par les rapports de M. Baer, des résultats préliminaires de la Commission de la pêche, a daigné ordonner d'allouer sur le trésor de l'Empire 400 r. pour des essais de transplantation de poissons d'un bassin dans un autre, avec défense de pêcher, pendant trois ans, les poissons transplantés. En outre, S. M. a jugé utile de faire instituer sur le Volga et dans la mer Caspienne des recherches semblables à celles qu'on vient de faire dans le lac de Peïpus et sur les côtes de la Baltique. M. le Ministre des domaines, en notifiant cet ordre suprême à M. le Ministre de l'instruction publique, ajoute qu'il a fait les démarches nécessaires relativement à l'allocation des 400 roubles pour les essais de transplantation; quant à l'extension des recherches sur la pêche du Volga et de la mer Caspienne, S. E. se réserve d'y revenir en temps opportun.

M. le conseiller d'état actuel Gruber, dirigeant la Chancellerie du Ministre de l'instruction publique, adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de M. le Ministre une brochure imprimée sous le titre: *Nachtrag zu meinen Beobachtungen in Bezug auf die Fauna des Charkowschen und der anliegenden Gouvernements*, par le professeur Czernay, et le manuscrit de la seconde partie du rapport du professeur Schidlovsky relatif au voyage astronomique qu'il a exécuté dans les années 1847 et 1848. Ces ouvrages furent remis respectivement à MM. Brandt et Struve qui les examineront et en rendront compte à la Classe, s'il y a lieu.

M. le Directeur du Département médical du Ministère de l'intérieur offre au Secrétaire perpétuel, pour le Musée anatomique de l'Académie un veau à deux têtes envoyé par l'Administration médicale d'Estonie, si l'Académie consent à fournir aux frais d'emballage et de transport. Résolu de répondre affirmativement.

Lu une lettre datée de Florence le 29 août, signée: Chev. François Bonaini et avec laquelle la Commission de l'Exposition publique des productions toscanes adresse à M. le Président de l'Académie l'ouvrage imprimé sous le titre: *Pubblica esposizione dei prodotti naturali e industriali della Toscana. Firenze 1851. 8°*. Il est déposé au Bureau du plénum et la réception en est accusée avec actions de grâces.

Nomination.

La Classe procède au ballottage pour l'admission de M. Middendorff au grade d'Académicien ordinaire. M. Middendorff ayant réuni l'unanimité des suffrages, il est proclamé élu par la Classe et sa nomination sera soumise à l'approbation du plénum.

SÉANCE DU 9 (21) AVRIL 1852.

Lecture ordinaire.

M. Hamel lit une note intitulée: *Ueber das Project: Austern, Hummern, Seeohres, Krabben und Miesmuscheln im finischen Meerbusen zu ziehen.*

Rapports.

M. Baer lit le sixième et dernier rapport sur ses voyages au lac de Peïpus et à celui de Pskov. Ce rapport rend compte d'abord des mesures préparatoires prises par M. Baer pour les essais de transplan-

tion des poissons dans le courant de l'automne prochain; il renferme ensuite une comparaison de la pêche d'hiver avec celles des autres saisons, par rapport au développement du frétin, et il se termine par un résumé des rapports précédents et par les conséquences qu'on en peut tirer pour une réforme rationnelle des réglemens de la pêche dans ces localités.

M. Brandt annonce à la Classe que les ossements provenant du gouvernement de Kherson, district d'Ananiev, et envoyés à M. le Ministre par M. le Sénateur Bradke, sont des fragments de la machoire inférieure du Mastodon dont le Musée ne possédait pas encore d'échantillons découverts en Russie. Cette trouvaille a donc un intérêt local particulier, ce qui engage la Classe non seulement à en accuser réception à M. le Ministre, mais encore à en remercier M. le Maréchal de la noblesse d'Ananiev et à le prier de faire instituer des fouilles ultérieures au même endroit et d'adresser à l'Académie des fragments, même de moindres dimensions, s'il s'en trouve.

Correspondance.

Le Département médical du Ministère de l'intérieur offre à l'Académie un enfant à deux têtes dont une femme de bourgeois du gouvernement de Tchernigov, district de Novozybkov, est accouchée. Résolu, suivant le désir de M. Baer, d'agréer l'offre.

M. le conseiller d'état Stubendorff, directeur du Musée d'Irkoutsk, adresse à l'Académie un veau monstrueux, lequel sera déposé au Musée zoologique, et la réception en sera accusée avec action de grâces.

M. le général Bonel, commandant l'École polytechnique, adresse à l'Académie les cahiers 33e et 34e du Journal de cette école, et la prie, en revanche, de compléter l'exemplaire des Mémoires de notre Académie (VIe série) que possède l'école. La Classe autorise le Secrétaire à y pourvoir et à prendre soin, à cette occasion, de combler les lacunes qui peuvent se trouver à la Bibliothèque dans la suite des volumes du Journal. Les deux derniers cahiers seront, selon l'usage, déposés sur le Bureau du Plénum, avant de passer à la Bibliothèque.

M. le professeur Léonhard, membre correspondant de l'Académie, rend compte au Secrétaire perpétuel d'un ouvrage étendu qu'il a sous la main et qui aura pour objet les produits des usines, considérées comme points d'appui des hypothèses géologiques. Le célèbre géographe, ayant rencontré auprès des métallurgistes d'Allemagne, le plus vif intérêt, désire se pourvoir aussi des produits les plus remarquables de nos usines russes et réclame l'intercession de l'Académie pour se les procurer. La Classe s'adressera à cet effet à l'État major du corps des ingénieurs des mines, et comme la lettre de M. Léonhard renferme des données intéressantes sur le plan de l'ouvrage qu'il médite, il en sera publié un extrait dans le Bulletin et communiqué également au général Samarsky, chef du dit État major, avec la prière d'obtempérer autant que faire se peut à la demande de l'estimable savant.

M. Moritz, directeur de l'Observatoire magnétique de cette ville, adresse à l'Académie une peau de chamois du Caucase qu'il doit à l'obligeance de M. le colonel Chodzko. Il promet sous peu des échantillons d'*Antilope subgutturosa* et d'*Ovis armenica* et donne quelques renseignements sur *Bos urus* qu'on rencontre assez fréquemment dans le Laghistan. La peau étant déjà délivrée au Musée, il en sera donné avis à M. Brandt avec un extrait de la lettre, et le Secrétaire témoignera à M. Moritz les remerciements de l'Académie.

Emis le 22 mai 1852.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 8. Description de quelques Myrtacées de la Nouvelle-Hollande. TOURCZANINOW. NOTES. 23. De l'action de l'huile éthérée de moutarde sur les bases organiques. ZININE. CORRESPONDANCE. 1. Lettre de M. LEONHARD de Heidelberg. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

8. MYRTACEAE XEROCARPICAE, IN NOVA HOLLANDIA A CL. DRUMOND LECTAE ET PLERUMQUE IN COLLECTIONE EJUS QUINTA DISTRIBUTAE, DETERMINATAE ET DESCRIPTAE, AUCTORE NIC. TURCZANINOW. (Lu le 12 mars 1852).

1. *Paryphantha cuspidata*. (Drum. V, n. 24.)

P. foliis lineari-triquetris cuspidatis; petalis lacinias calycinas longitudine et latitudine aequantibus. — Frutex ramosissimus, glaberrimus. Caules seu forte rami pede longiores, tenues, cortice cinereo laevi obducti, teretes. Folia opposita, decussata, breviter petiolata, anguste linearia, triquetra, basi attenuata, supra canaliculata, subtus acute carinata, cuspidate longiusculo, fere angulum rectum cum folio formante, terminata. Flores axillares, solitarii, breviter pedunculati, pedunculis folio triplo brevioribus, ad apices vel interdum in medio ramulorum conferti, parvi. Calycis tubus obovato-globosus, decemstriatus, fauce constrictus, lobis limbi cum petalis, illis alternis, in stellam expansis, lacteis vel rubore parco suffusis, orbiculatis, obtusissimis, persistentibus. Stamina 5; filamentis brevissimis, cum petalis insertis, lobis calycinis oppositis, intus inflexis. Antherae minutae, globosae, connectivo glandula terminato, loculis adnatis, poris 4 dehiscentes. Ovarium non vidi. Capsula calyce petalisque persistentibus coronata, unilocularis, disperma, endocarpio crustaceo arcte cum tubo ca-

lycino connato. Semina hemisphaerica, commissura plana contigua, testa crustacea flavida. Stylus brevis, stigma capitellatum. Species videtur ad hoc genus spectare, etiamsi loculi antherarum connectivo adnati mihi apparent, nec penduli.

2. *Thryptomene obovata*. (Drum. V, n. 23.)

T. floribus in apicibus ramulorum axillaribus, in racemum collectis; calycibus turbinatis quinquecostatis laevibus; petalis lacinias calycinas quadruplo superantibus; pedunculis folio brevioribus; foliis oppositis 4-fariam imbricatis cuneato-obovatis obtusis muticis, supra canaliculatis, subtus carinatis. Folia breviora et latiora, quam in affini T. racemulosa, a qua praeterea recedit tubo calycino obconico turbinato, nec subcampanulato, inter costas laevi, petalis non involutis lobos calycinis parvos multoties excedentibus; in illa petala lacinias calycinis subaequalia. Stamina 7 ad 10, filamentis filiformibus brevibus. — Planta sub n. 126 videtur ad T. saxicolam Sch. pertinere.

3. *Genetyllis agathosmoides*. (Drum. V, n. 103.)

G. floribus pedunculatis in capitulum multiflorum compressum collectis; foliis omnibus conformibus sessilibus lineari-lanceolatis obtusiusculis, apice incurvato, ad caulem ramosque inflexis, dense imbricatis, floralibus deflexis; calycis pentagoni angulis subalatis, interstitiis crebre punctatis, limbi dentibus exiguis sinu lato sejunctis; staminibus biserialibus, staminodiis exacte filiformibus; stylo exserto aspergilliformi barbato. Rami ferruginei vel fuscii, inferne foliorum reliquiis cicatrisati, glabri.

Capitula in ramulis terminalia, majora quam in proximis *G. Drumondii*, diosmoide et affini, magisque lateraliter compressa. Pedunculi florum inferiorum calyce fere duplo longiores, subdeflexi, superiores erectiores et breviores. Bracteolae foliis similes, sed angustiores. Flores mediocres, petalis oblongo-ellipticis lacteis, in alabastro plus minus rubentibus roseisve. Calycis tubus inter costas punctis elevatis conspersus, versus apicem interdum obsolete zonatus. Ovarium biovulatum.

4. *Genetyllis hypericifolia*. (Drum. V, n. 98.)

G. glabra ramosa; foliis suboppositis decussatis sessilibus cuneato-linearibus obtusis, margine cartilagineo crenulato-ciliolato cinctis; capitulis terminalibus sessilibus cernuis, bracteis coloratis flores triplo superantibus involucriatis; floribus singulis bracteolis duabus propriis inclusis; calycis tubo ad medium 5- v. 7-costato, inter costas rugis flexuosis zonato, supra striato, limbi laciniis obtusis minutis; staminibus uniserialibus, filamentis subulatis staminodia filiformia duplo superantibus; stylo florem bis excedente, sub apice aspergilliformi. Similis *G. macrostegiae*, sed satis distincta costis tubi calycini paucioribus et ideo latioribus, rugis in zonas flexuosas expansis et stylo aspergilliformi nec glabro. In utraque specie bractea minus numerosa quam in sequentibus, inter se valde inaequales; petala dorso prope basin plica triangulari instructa; ovarium initio biovulatum, ovulis placenta basilari parva affixis, primum aequalibus, dein alterum multo minus evadit denique obliteratur et evanescit. Stamina et staminodia in utraque unica serie disposita, illa basi latiora et duplo longiora; staminodia filiformia, nec ut in *G. citriodora* ligulata. Calyx in *G. macrostegia* inter costas rugulosus, errore typographico angulosus dictus. Sub n. 97 servantur specimina *G. macrostegiae*.

5. *Genetyllis leystyla*. (Drum. V, n. 101.)

G. glabra ramosa; foliis oppositis 4-fariam imbricatis, anguste linearibus, basi vix attenuatis acutis sessilibus integerrimis; capitulis terminalibus sessilibus cernuis; bracteis appressis integerrimis bi- vel triseriatis, interioribus flores plusquam duplo superantibus coloratis acuminatis vel mucronatis, exterioribus brevioribus longe cuspidatis viridibus; bracteolis duabus flore brevioribus; calycis tubo ecostato, laciniis parvis obtusiusculis; staminibus uniserialibus, filamentis subulatis staminodia filiformia aequantibus; stylo inclusio cylindrico truncato glaberrimo. — Bractea bracteolaeque pallide roseae; corolla lactea. Ovarium biovulatum, ovulis placenta basilari insidentibus. —

6. *Genetyllis squarrosa*. (Drum. V, n. 99.)

G. glabra, ramosa; foliis 4-fariam imbricatis sessilibus oblongo-ellipticis obtusis punctatis, margine rigide ciliatis; capitulis terminalibus sessilibus cernuis; bracteis triseriatis longe ciliatis, interioribus flores triplo superantibus oblongis adpressis, serierum exteriorum ovatis apice revolutis squarrosis; floribus singulis bracteolis duabus inclusis et supe-

ratis; calycis tubo ecostato, laciniis minutis obtusis; filamentis dentiformibus brevissimis, ordinis superioris erectiusculis utrinque staminodiis filiformibus comitatis, inferioribus intus inflexis; antheris cernuis globosis crassis; stylo inclusio subulato barbato. Involucri series interna e foliolis 4 v. 5 sordide albis constat, exteriores breviores virides, apicibus reflexis squarrosae. Antherae biloculares majores, quam in speciebus affinibus, loculis sulco longitudinali impressis, poro apicali oblongo dehiscentibus. Ovarium biloculare, biovulatum, ovulis placenta basilari parva affixis.

7. *Genetyllis oxylepis*. (Drum. V, n. 100.)

G. glabra, ramosa; foliis 4-fariam imbricatis, anguste linearibus, basi latiore sessilibus, acutis eciliatis; capitulis terminalibus sessilibus cernuis; bracteis adpressis eciliatis acuminatis, bi- vel triseriatis, interioribus flores plusquam duplo superantibus intense coloratis, exterioribus brevioribus viridibus; floribus singulis bracteolis duabus angustis superatis; calycis tubo ecostato, laciniis parvis ovatis obtusiusculis; filamentis subulatis biserialibus, ordinis superioris erectis, utrinque staminodiis filiformibus comitatis, inferioribus intus inflexis; antheris globosis cernuis; stylo inclusio subulato barbato. — Capitula pulchre coccinea, bractearum praesertim inferiorum apex saepe incurvus. Calycis tubus supra ovarium intus villosus. Ovarium ut in praecedente plerisque speciebus congeneribus biovulatum. Filamenta multo longiora, quam in *G. squarrosa*, seriebus vero staminum magis approximatis et ideo minus manifestis; antherae duplo minores.

8. *Darwinia saturejaefolia*. (Drum. IV, n. 42.)

D. foliis oppositis margine revolutis glaucescentibus plerisque incurvis; calycis tubo cylindrico, in parte inferiore pentagono; petalis apice cucullatis; andronitide monadelphae ad faucem inserta, staminodiis filiformibus; stylo longe exserto, apice barbato. — D. brevistylae simillima, sed duplo major, dodrantalis, foliis longioribus et latioribus, calycis tubo ad medium circiter, non usque ad limbum pentagono, stylo corollam triplo superante sub apice pilis paucis barbato, nec omnino glabro subincluso, staminodiisque angustioribus diversa. Hujus diagnosis emendata erit:

Darwinia brevistyla. *D. foliis oppositis linearibus acerosis margine revolutis glaucescentibus, plerisque incurvis; calycis tubo ad limbum usque pentagono; petalis apice cucullatis; andronitide monadelphae ad faucem inserta, staminodiis basi parum dilatatis ciliolatis; stylo inclusio aut demum parum exserto imberbi. Stamina in utraque specie, quam superiora, tam inferiora intus inflexa, antherae globosae, parvae, poro dehiscentes. Ovarium biovulatum, ovulis placentae basilari apice cyathiformi-concavae insertis.*

Decalophii species plures mihi nunc innotuere, ergo characterem genericum necesse mihi visum modificare. Talis hic sequitur:

Calycis tubus obconicus, 10-costatus: costis interdum parum manifestis, limbi 5-dentati laciniis 5-dentatis petaloi-

deis (praeter ultimam speciem ciliatis). Petala 5, calycis laciniis alterna et majora, obovata, obtusa. Stamina 20, tubo calycino affixa, filamentis subulatis uniserialibus (in *D. ruguloso biserialibus*) aequalibus, alternis anantheris, basi leviter connexis. Antherae in connectivo crassiusculo cernuae, loculis horizontalibus longitudinaliter dehiscentibus. Ovarium calyci adnatum uniloculare, 6-10-ovulatum, ovulo unico plerumque maturescente. Stylus subulatus, inclusus, glaber, vel pilis verticillatis sub stigmate, circa illud in globulum convolutis. — Fruticuli ericoidei, glaberrimi. Flores bibracteolati, bracteolis caducissimis, aut capitellati, ad apices ramorum congesti, pedunculis angulatis brevissimis insidentes, involucrati, aut in axillis superioribus ramorum superiorum longiuscule pedunculati, oppositi, bini in ramulo, vel racemosi. Bracteolae liberae, cito a basi solvuntur et cucullatim approximatae deciduunt, dorso in plerisque cornigerae. Involucri foliola seu bractee foliis conformes sed breviora, teneriora, saepe colorata. Genus *Genetyllidi* et *Darwiniae* affine, ab utraque distinguitur antheris per totam longitudinem loculorum hiantibus, nec poro apicali vel basilari dehiscentibus, ab hac etiam calycis tubo obconico nec elongato cylindrico et stylo semper incluso. Species hujus generis ita disponendae:

- 1) Capitellata. Flores ad apices ramulorum pedunculis angulatis brevissimis insidentes, in capitula involucrata collecti. Stylus in speciebus duabus notis sub stigmate modo designato barbatus.

9. *Decalophium juniperinum*. (Drum. V, n. 104.)

D. floribus 2 v. 4; bracteolis; foliis oppositis 4-fariam imbricatis lineari-clavulatis obtusis subtriquetris; calycis tubo basi laevi ecostato, supra medium 10-foveolato 10-plicatoque, laciniis ovalibus sinu lato sejunctis longe ciliatis, medio impressis; ovario 6-ovulato. — Calycis lacinae saepe roseae, petala lactea.

10. *Decalophium melaleucum*. (Drum. V, n. 105.)

D. floribus 2 v. 4; bracteolis pellucidis in cucullum deciduum conniventibus; foliis oppositis 4-fariam imbricatis brevibus lineari-cuneatis subtriquetris obtusis; tubo calycino inferne constricto fere ad limbum 10-plicato, laciniis contiguis ovalibus longe ciliatis, medio impressis; ovario 6-8-ovulato. Calycis lacinae nigricantes, petala lactea. Folia duplo quam in praecedente breviora.

- 2) Axillaria. Flores in axillis superioribus pedunculati, praeter *D. pauciflorum* pedunculis teretibus longiusculis. Stylus imberbis, stigmate punctiformi. Bracteolae cornigerae.

11. *Decalophium pauciflorum*. (Drum. III, n. 31. Vide Dec. III gen. nov. in Bull. de la soc. des Nat. de Moscou XX, 1847.)

D. floribus pedunculo brevi angulato insidentibus binis, rarius 4-nis; foliis oppositis decussatis linearibus, supra ca-

naliculatis impresso punctatis, dorso carinatis, obtusis; calycis tubo 10-costato, costis 5 petalis respondentibus superne magis prominentibus, inter costas laevi, laciniis rotundatis approximatis longe ciliatis, medio impressis; ovario 6-ovulato, ovulo unico maturescente. — Frutex pedalis vel sesquipedalis, radice cylindraceo-fusiformi. Folia praesertim superiora magis remota quam in praecedentibus. Bracteolae scariosae, cito deciduae. Calycis lacinae et petala nivea. Repetito examine inveni in flore unico, forte minus quam reliqui adulto, praeter ovulum in semen sphaericum semimaturum conversum, 5 alia minora inania, compresso-chartacea, orbiculata. Species ad sectionem praecedentem, propter pedunculos abbreviatis angulatis vergens, atque stylo barbato cum illa conveniens.

12. *Decalophium rugulosum*. (Drum. IV, n. 45, *Genetyllis pauciflora* Turcz. in Bull. de la soc. des Nat. de Moscou XXII, 1849.)

D. floribus pedunculo tereti longiusculo insidentibus binis rarius 4-nis; bracteolis cucullatis dorso obtuse cornigeris; foliis oppositis 4-fariam imbricatis lineari-subulatis subtriquetris obtusis; calycis tubo obconico 10-costato, inter costas ruguloso, laciniis rotundatis pectinato-ciliatis; staminibus fertilibus biserialis, illis ordinis superioris staminodiis cuneato-obovatis complicato-carinatis utrinque comitatis; stylo incluso subulato, stigmate punctiformi; ovario 6-10-ovulato, ovulo unico rarius duobus maturantibus. Frutex ramosissimus, ramis divaricatis saepe elongatis, ramulis ultimis abbreviatis. Folia punctis elevatis parvis conspersa. Species inter *Genetylliden* et *Decalophium* fere media, ad hoc autem potius spectat propter oculos antherarum longitudinaliter dehiscentes et flores axillares pedunculatos, in capitula non congestos.

13. *Decalophium darwinoides*. (Drum. V, n. 106.)

D. floribus pedunculo tereti longiusculo insidentibus binis 4-nisve; bracteolis cucullatis dorso acute cornigeris; foliis oppositis decussatis teretiusculis vel tereti-compressis obtusis; tubo calycino cylindrico-obconico, costis 10 acutis, inter costas laevi, laciniis rotundatis ciliatis; staminibus uniserialibus; ovario 6-8-ovulato; stylo brevi incluso, stigmate punctiformi. Rami fere ut in praecedente, folia non imbricata, interstitiis tamen foliis brevioribus. Flores paulo minores quam in praecedentibus, tubo calycino longiore fere *Darwiniarum*; lacinae calycinae et petala lactea.

14. *Decalophium micranthum*. (Drum. V, n. 22.)

D. floribus pedunculo tereti longiusculo insidentibus racemosis; bracteolis cucullatis dorso acute cornigeris; foliis oppositis decussatis linearibus subtriquetris aut semiteretibus compressis obtusis; tubo calycino obconico sub-10-costato, costis obtusissimis rugosis saepe confluentibus indistinctis; staminibus uniserialibus; ovario 6-8-ovulato; stylo brevi incluso, stigmate punctiformi. Rami patentes. Folia paulo

magis distantia quam in praecedente. Flores omnium minores. Insigne ipsis costis tubi calycini rugis seu cicatricibus parvis exasperatis.

Septimam speciem hujus generis sistit coll. IV, n. 49, sed specimen meum mancum, floribus fere destitutum.

15. *Verticordia pectinata*. (Drum. V, n. 110.)

V. (Euverticordia) corymbo composito; bracteolis in cucullum demum latere fissum concretis deciduis; calycis tubo hemisphaerico undique aequaliter villosa ecostato, limbi lobis in lacinias 5 pectinato-pinnatifidas palmatim-partitis; petalis scariosis dorso velutinis per totum marginem serrulatis; staminodiis linearibus apice parum dilatatis obtusis; stylo corollam duplo excedente aspergilliformi; foliis in ramulis oppositis pectinatim dispositis linearibus callosa-acutiusculis. Praeter dispositionem foliorum et caules e radice solitarios a V. cespitosa, floribus simili, dignoscitur tubo calycino ecostato undique aequaliter villosa, nec ad basin coma stelliformi pilorum fulto, petalis serrulatis, nec fimbriato-ciliatis, staminodiis ad apicem dilatatis atque bracteolis in cucullum concretis, quae in V. cespitosa liberae, dorso carinatae.

16. *Verticordia oxylepis*. (Drum. V, n. 113.)

V. (Euverticordia) floribus in apicibus ramulorum solitariis foliis obvallatis subcorymbosis; tubo calycis hemisphaerice pubescente, basi villis argenteis stellatim patentibus stipato, lobis sessilibus palmatifidis, lacinii simplicibus aristaeformibus capillaribusque; petalis dorso pubescentibus integris; staminodiis ligulaeformibus acuminatis stamina superantibus et cum illis petalis adnatis; stylo flore quadruplo longiore barbato; foliis brevissime petiolatis tertiisculis vel subtrigonis. — Frutex videtur humilis. Limbi calycini laciniae aliae aristaeformes lutescentes, aliae tenuiores capillaceae albae. Petala staminodiaque sordide alba. Bracteolae jam delapsae.

17. *Verticordia fastigiata*. (Drum. V, n. 114.)

V. (Euverticordia) floribus paucis breviter pedunculatis umbellatim fastigiatis; tubo calycis decemcostato piloso, limbi lobis in lacinias numerosas pectinato-plumosas palmatim-partitis; petalis ovato-oblongis integerrimis glabris; staminodiis filiformibus stamina superantibus; stylo aspergilliformi incluso; bracteolis dorso carinatis; foliis imbricato-linearibus longiusculis, dorso convexis, hinc canaliculatis, apice breviter callosis. Frutex vix semipede altior, ramosissimus, glaber, ramis nigricantibus foliorum reliquiis dense vestitis, ramulis superne dense foliosis. Flores 3 v. 4 in apice ramulorum, in pedicellis flore duplo minoribus insidentes. Calycis phylla rosea; petala coccinea, minora, filamentis staminodiisque ejusdem coloris; antherae globosae, flavae.

18. *Verticordia hirta*. (Drum. V, n. 112.)

V. (Chrysoma) corymbo composito; calycis tubo brevi

obconico glabro, limbi lobis in lacinias 7 pectinato-pinnatifidas palmatim-partitis; petalis palmato-9-11-fidis; staminodiis petaloideis lineari-lanceolatis interdum 2-3-dentatis stamina superantibus; connectivo ovato, callo brevi terminato; stylo recto imberbi staminodia subaequante; caule hirta superne rufescente; foliis oblique mucronatis: inferioribus fasciculato-confertis semiteretibus, floralibus latioribus oblongis dorso convexis. — Bracteolae binae, altera majore cucullata minorem amplectente. Affinis V. Preissii, sed phyllis calycinis et petalis in lacinias magis numerosas divisas et caule hirta basi cinerascete, apice rufescente distincta.

Sub n. 111 ejusdem collectionis exstant specimina V. fimbriatae, sub n. 108 et 109 V. umbellatae, sub n. 107 V. serratae Schauer.

19. *Calycotrix pulchella*. (Drum. V, n. 115)

C. glaberrima; foliis subulatis lineari-trigonis callosa-apiculatis; bracteolis basi connatis glabriusculis carinatis (carina muriculata) mucronatis tubum calycinum aequantibus; floribus polyandris corymbosis racemosis; aristis corollam sesquies excedentibus. — Frutex plus quam pedalis, cortice cinereo secedente obductus, dichotome ramosus, ramis ramulisque strictis. Folia supra nervo elevato notata, subtus convexo-carinata, punctata. Flores pulchre violacei; stamina circiter 30, filamentis valde inaequalibus. Ad descriptionem C. Behrianae accedit, glabritie et florum colore diversa.

20. *Calycotrix diversifolia*. (Drum. V, n. 116 (ex parte)).

C. ramis subtilissime puberulis; foliis petiolatis glabris variis: aliis numerosis lineari-tri-vel tetragonis apice piliferis, aliis paucioribus praesertim ad basin ramulorum sitis oblongo-obovatis obovatisque planisculis carinatis callosa-mucronulatis, interdum versus apicem margine angustissimo cartilagineo-serrulato praeditis; bracteolis basi connatis scariosis carinatis glabriusculis margine ciliolatis tubo calycino duplo brevioribus; floribus icosandris corymbosis; aristis corollam bis excedentibus. Flores in sicco videntur albi vel pallide rosei, vulgo minores quam in C. scabra DC., folia etiam breviora; stipulae minutae ad apices ramulorum persistunt. Sub eodem numero, sed separatim positum, inveni specimen varietatis C. scabrae, carina bracteolarum ciliis brevioribus, interdum brevissimis vestita.

Observatio. Generi Ericomyrto ovarium uniloculare, forte lapsu calami, infeliciter adscripsi, nam simul Baeckeaceis adnumeravi. Revera Ericomyrtus habet ovarium triloculare, ovulis in loculis placenta orbiculari insertis. Antherae cernuae, connectivo crasso, loculis confluentibus poro debiscentibus, stylus brevissimus, stigma punctiforme. Genus hoc convenit potius cum Oxymyrrhine Sch. calycis phyllis (triangularibus) acutis, non tamen acuminatis, antherarum et ovarii structura, sed tubus calycinus et stamina tantum 20, nec numerosa (in aliis generibus cl. Schauer numerum staminum aliquando 20 superantem, semper indicavit); de identitate ge-

nerum dubia relinquunt. Specifice planta nostra ab *O. gracili*, praeter calycem, bracteolis ad medium pedicelli nec ad basin calycis sitis et floribus albis nec luteis recedit.

21. *Tetrapora glomerata*. (Drum. V, n. 117.)

T. foliis anguste linearibus brevissime petiolatis, superioribus latioribus; umbellis axillaribus in glomerulum aggregatis; calycis tubo hemisphaerico, lobis obtusis; ovarii loculis 3-ovulatis. Cum *T. Preissiana*, a me caeterum non visa, characteribus genericis congruit, sed inflorescentia diversa. In illa flores axillares, solitarii, pedicellati; in nostra vero flores ad apices ramulorum glomerati, glomerulis ex umbellis approximatis axillaribus formati, flores Achillearum quodammodo mentientes. Frutex glaberrimus, ramosissimus, pedalis, radice descendente subfusiformi, ramis inferioribus sterilibus, ramulis dense foliosis, foliis minutis imbricatis, vix lineae longitudine, illis ramorum superiorum floriferorum non longioribus, sed paulo latioribus. Pedunculi umbellarum folia duplo excedunt, pedicelli ad originem bracteolis geminis membranaceis instructi. Calycis tubus hemisphaericus, laevis aut obsolete 5-costatus, laciniae rubicundae, lato-triangulares aut late ovatae, obtusiusculae, convexae vel nervo longitudinali tumente subgibbosae. Petala lactea, calyce toto duplo majora, subrotundo-elliptica, obtusa. Filamenta 5, phyllis calycinis opposita, nigricantia, brevia, fertilia. Antherae cernuae, globosae, deciduae, subquadrilocellatae, poris 4 vix perspicuis dehiscentes. Ovarium calyci ex toto adnatum, triloculare: loculis triovulatis. Stylus filiformis, brevis. Stigma punctiforme.

22. *Tetrapora verrucosa*. (Drum. V, n. 137.)

T. foliis cuneatis verrucosis, breviter petiolatis; pedunculis axillaribus solitariis 1-4-floris corymbosis; calycis tubo obconico in pedicellum attenuato, lobis acuminatis; ovarii loculis 8-10-ovulatis. — Frutex glaberrimus, ramosissimus, foliis oppositis decussatis subspathulatis obtusis, saepe incurvis et longitudinaliter plicatis, punctis elevatis verruciformibus tectis, in parte inferiore ramorum interdum distantibus, superne et in ramulis condensatis. Pedicelli breves, saepe inaequales, basi bibracteati, ad apices ramulorum in racemos approximatos dispositi, corymbum terminalem formantes. Calycis tubus cum pedicello continuus, teres vel subpentagonus, ecostatus vel costis vix manifestis; lobi triangulares, longiusculi, acuminati, rosei, nervo medio dorso prominente. Petala 5, subrotundo-elliptica, obtusa, lactea. Stamina 5, lobis calycinis opposita, interdum 6 et tunc sextum quinto approximatum et cum illo calycino lobo oppositum. Filamenta brevia. Antherae parvae, globosae, cernuae, subquadrilocellatae, poris 4 circularibus hiantes, lutescentes. Ovarium vertice impressum, reticulatum; stylus brevissimus, immersus, stigmate capitellato; loculi 3, ovulis in loculo 8-10 placenta hemispherica insidentibus. Habitus fere praecedentis sed flores minus congesti. A characteribus genericis praecipue recedit loculis ovarii multiovulatis, praeter

calyces acuminatos et tubum basi attenuatum, non tamen, meo sensu, separanda.

23. *Harmogia leptophylla*. (Drum. V, n. 35 (ex parte) et 37.)

H. glabra, ramosissima; pedunculis axillaribus 2-3-floris ad apices ramulorum corymbosis folio duplo longioribus, pedicellis pedunculum bis superantibus, basi bracteolatis; staminibus 8; foliis minutis oblongis ellipticisve subtriquetris, facie planis aut concavis, dorso convexis carinatisve. Ramuli steriles abbreviati e caule ramis ramulisque majoribus orientes, foliis dense vestiti, inferne cicatratis. Ramuli floriferi in parte infera ramorum pauci, racemiferi, supra numerosi, floribus plerumque in corymbos collectis. Calycis tubus hemisphaericus, lobi petaloidei, ovati, obtusi, albi, in medio cum rubore. Petala lactea, obovata, obtusa, lobis calycinis duplo majora. Stamina filamenta inaequalia, petalis multo breviora. Antherae cernuae, globosae, biporosae. Stylus filiformis, inclusus; stigma capitellatum. Ovula in loculis circiter 8.

24. *Harmogia parviflora*. (Drum. V, n. 25.)

H. glabra, ramosissima; pedunculis axillaribus unifloris medio bibracteolatis, subracemosis; staminibus 12; foliis oppositis decussatis brevissime petiolatis oblongis obtusis facie concavis, subtus convexis rarius planiusculis. — Frutex ramis ramulisque tenuioribus quam in praecedente; ramuli steriles longiores; folia latiora et subtriplo longiora. Pedunculi semper uniflori, folio duplo et ultra longiores, versus medium bracteolis duabus linearibus oppositis instructi, in racemum vel interdum, pedunculis inferioribus magis elongatis, in corymbum collecti. Flores in genere parvifloro minimi. Calycis tubus campanulatus, ecostatus aut costis in floribus adultioribus parum prominulis; lobi late ovati, subtriangulares, obtusiusculi vel vix acutiusculi, dorso carinati, basi herbacei, apice subpetaloidei, albi. Petala late ovata, obtusa, lacinii calycinis duplo longiora, alba. Stamina 12 numeravi, filamentis brevibus inflexis, antheris globosis cernuis biporosis, connectivo glandula minuta terminato. Ovarii 3-locularis loculi 10-ovulati. Stylus filiformis, ultra antheras productus, stigmate capitellato.

25. *Harmogia serpyllifolia*. (Drum. III, n. 38.)

H. glabra, ramosissima, a basi florifera; pedunculis axillaribus unifloris, supra medium bibracteolatis, corymbosis; foliis oppositis decussatis versus apices ramulorum dense imbricatis, obovato-ellipticis ovalibusque obtusis breviter mucronulatis aut sensim acutatis, facie concavis, dorso convexis rarius planiusculis; staminibus 10-13. Pedunculi inferiores longiores, ad apicem sensim diminuti. Petioli brevissimi, paulo evidentiores quam in praecedente; folia ejusdem fere longitudinis, sed latiora. Calycis tubus campanulatus, in pedunculum attenuatus, ecostatus; laciniae ut in praecedenti, sed totae fere herbaceae. Petala obovata, calycis

lobos subtriplo excedentia. Genitalia et ovarium ut in praecedente.

26. *Rinzia longifolia*. (Drum. V, n. 121.)

R. glabra, ramosissima; foliis breviter petiolatis e basi ovata anguste lanceolatis acutis dorso subcarinatis dense imbricatis; ovarii loculis 6-ovulatis. Rami 9-10-pollicares, erecti, inferne nudi, superne dense foliosi. Pedunculi solitarii, uniflori, pollicares, basi bracteolis geminis roseis fulti. Flores magnitudine sequentis. Calycis tubus hemisphaericus, in pedunculum parum attenuatus, lobis obtusissimis integerimis roseis albo-marginatis. Petala pallide rosea aut alba in eodem individuo, calyce duplo majora. Stamina omnia fere aequilata, sed illa calycis opposita paulo breviora, basi vix cohaerentia. Connectivum glandula terminatum. Ovarium basi tantum calyci adnatum. Stylus filiformis, inclusus, stigma tenuiter capitellatum. Vix ab hoc genere cum R. oxycoccoide separanda, solum propter numerum ovulorum.

27. *Rinzia crassifolia*. (Drum. V. n. 122.)

R. glabra ramosissima; foliis breviter petiolatis 4-fariam imbricatis parvis crassis ellipticis oblongisve utrinque obtusis, facie planis vel subconcavis; staminibus basi connatis, omnibus calycem excedentibus, majoribus minora longitudine paulo superantibus, sed plus quam duplo latioribus; ovarii loculis biovulatis. Cum descriptione R. Fumanæ, a me non visæ, in multis convenit, recedit tamen staminum proportionem et inter se et ad calycem, atque earum manifesta cohaesione.

28. *Rinzia oxycoccoides*. (Drum. V, n. 120.)

R. caule elongato, procumbente? ramosissimo, ramis ramulisque distantibus; foliis breviter petiolatis subrotundo-ellipticis, margine tenuiter revolutis obsolete-serrulatis distantibus; ovarii loculis 10-ovulatis. Caules 3-pedales, propter directionem radicis videntur procumbentes. Ramuli 3-4-pollicares. Folia $1\frac{1}{2}$ -2 lin longa, lineam lata, interstitiis plerumque breviora, opposita, decussata. Pedunculi axillares, uniflori, basi bibracteolati, pollicares. Tubus calycinus hemisphaericus, in pedunculum parum attenuatus, lobi rotundati, margine serrulati. Petala calyce plus quam duplo majora, rosea. Filamenta a basi ad apicem sensim attenuata, alterna parum majora, dorso apice emarginata. Connectivum glandula terminatum. Ovarium generis, sed ovula in loculis 10. Species habitu a praecedentibus satis distincta, Oxycocco palustri analogo, sed robustiore.

Cyathostemon (novum genus).

Calyx ovario adnatus, limbi lobis brevibus obtusis. Corollae petala 5, calycinis phyllis alterna. Stamina 18-20, in cyathum irregulariter concreta, filamentorum parte libera plana, antheris lateraliter adnatis, connectivo glandula terminato, loculis parallelis longitudinaliter dehiscentibus. Ovarium vertice liberum, 3-loculare, loculis 3-ovulatis. Stylus

cylindricus, inclusus. Stigma capitellatum. — Genus insigne filamentis longe concretis in cyathum unicum, nec in phalanges distinctas. Frutex glaberrimus, ramosissimus, ramis oppositis alternisque ramulosis simplicibusve. Folia opposita, imbricata, breviter petiolata, lineari-tripecta, facie plerumque canaliculata, obtusiuscula vel calloso-mucronulata, $2\frac{1}{2}$ -3 lin. longa. Pedunculi axillares, solitarii, uniflori, folium adaequantes, supra basin bibracteolati. Flores ebracteolati; tubo calycino hemisphaerico virente, lobis calycinis brevibus obtusis rubicundis. Petala rosea, calyce plus quam dupla majora, obtusa. Cyathus stamineus stylusque albidus, inclusi.

29. *Cyathostemon tenuifolius*. (Drum. V, n. 123.)

Anticoryne (novum genus).

Calyx ovario adnatus, lobis brevibus obtusis. Corollae petala 5, phyllis calycinis alterna. Stamina circiter 25, filamentis subulato-complanatis, alternis brevioribus, paulo inferius positis. Antherae in apice filamenti inflexo lateraliter insertae, biloculares, poris duabus dehiscentes, connectivo postice in clavulam producto. Ovarium inferum, impressum, triloculare, loculis 10-ovulatis, ovulis in placenta hemisphaerica imbricatis. Stylus filiformis, stigma punctiforme. Frutex glaber, ramosissimus, foliis oppositis imbricatis breviter petiolatis, linearibus vel lineari-lanceolatis obtusis, supra concavis, subtus convexis, nervo medio leviter impressis, pedunculis infra apicem ramulorum approximatis axillaribus solitariis unifloris, folio brevioribus, supra medium bibracteolatis. Bracteolae lineari-lanceolatae, convexiusculae, tubum calycinum paulo superantes, virides, basi et marginibus membranaceo-albae vel roseae. Flores majusculi, fere Myrti communis. Calycis tubus hemisphaericus, viridis, impresso punctatus, lobi obtusi, albo- vel roseo-marginati. Petala calyce toto plus quam duplo majora, alba. Genitalia inclusa. Genus cum Harmogia dehiscentia antherarum et ovario convenit, sed numerus staminum, eorum forma atque forma connectivi separationem suadent.

30. *Anticoryne diosmoides*. (Drum. V, n. 124.)

31. *Hypocalymma speciosum*. (Drum. V, n. 119.)

H. glaberrimum, simplex aut parce ramosum; foliis oppositis subsessilibus cordato-orbiculatis obtusis, margine subrevolutis, tenuiter cartilagineis; pedunculis in quaque axilla pluribus (3-4) unifloris. Habitus Speculariae perfoliatae aut Dejanirae. Fruticosum, caulibus interdum e radice pluribus. Folia 3 ad 6 lin. longa. Pedunculi foliorum circiter longitudine, ad basin bracteolas duas lineares roseas gerentes. Calycis tubus hemisphaericus, limbi lobi 5, elliptici, obtusi, tubo longiores, purpurascens. Petala intense purpurea, obovata, obtusa, phyllis calycinis duplo majora. Stamina plurima, breviter monadelphica, rubicunda, villosa, antheris basi adnatis longitudinaliter dehiscentibus. Ovarii trilocularis pars libera trigona, angulis acutis, loculis biovulatis. Stylus filiformis,

stamina superans; stigma punctiforme. Bracteolas nec in alabastris detegere potui. Propter pedunculos in axillis plurimos floresque ebracteolatos sectionem propriam in genere format.

32. *Hypocalymma myrtifolium*. (Drum. V, n. 118.)

H. glaberrimum, ramosum; foliis oppositis subsessilibus lanceolatis mucronulatis, margine obsolete serrulatis; pedunculis in axillis pluribus (3-4) brevissimis unifloris; floribus bibracteolatis; ovarii loculis 8-ovulatis. Inflorescentia fere praecedentis, sed pedunculi vix lineam longi, calyce paulo, folio multo breviores; bracteae ad basin pedunculorum ovatae bracteolaeque sub calyce cito deciduae sordide albae, margine rubentes; calycis phylla inaequalia, obtusa, margine membranaceo niveo vel leviter rubello cincta; petala calyce duplo longiora, obtusa, alba. Stamina et stylus praecedentis, albidii. Ovarii trilocularis pars libera trigona, ovulis angulo centrali affixis. Propter ovula numerosa a typo generis recedit; neglecto hoc caractere ad *Eucalymmata* adnumerari potest. Antherarum insertio in utraque specie terminalis, sed talem et in aliis speciebus hujus generis observavi.

Punicella (novum genus).

Calyx cum ovario concretus, ultra ovarium longe productus, medio constrictus, in limbum 5-fidum dilatatus. Corollae petala 5, phyllis calycinis alterna. Stamina 15, angulo epigyno cum petalis inserta, petalis paulo breviora. Filamenta basi parum dilatata, alterna breviora. Antherae dorso filamentis ad apicem adnatae, biloculares, longitudinaliter dehiscentes. Ovarium basi calycis totum adnatum, vertice impresso-concavum, angulis 5 in tubum ascendentibus, 5-loculare, loculis polyspermis placenta orbiculari affixis. — Frutex humilis a collo ipso ramosus, ramis procumbentibus, majoribus dimidium pedis non excedentibus, ramulis dense foliosis, foliis oppositis imbricatis lanceolatis, complicato-carinatis, punctis elevatis asperis, caeterum glabris, margine serrato-ciliolatis, apice albo-mucronatis; pedunculis axillaribus solitariis unifloris, deflexis; floribus majusculis, illos Punicae nanae non male referentibus, sed paulo minoribus, petalis puniceis. Genus ob stamina petalis paulo breviora ad *Baeckeaceas* referendus, habitu majus ad *Callistemoneas* vergit.

33. *Punicella carinata*. (Drum. V, n. 26.)

34. *Astartea clavulata*. (Drum. V, n. 128.)

A. ramis teretibus, ramulis copiosis brevibus subunilaterialibus inferne cicatrisatis, superne foliosis; foliis 4-fariam imbricatis, brevissime petiolatis trigono-clavulatis subcuneatis obtusis; pedunculis infra medium articulatis et bibracteolatis folia parum excedentibus; calycis phyllis dorso gibbis; phalangibus 5-7-andris. Caulis seu ramus principalis pedalis, cortice gryseo-nigricante obductus, ramulis unilateralibus

abbreviatis per totam fere longitudinem tectus. Ramuli ramorum minorum minus regulariter dispositi, novelli pedunculique punctulati. Folia latiora quam in affinis, punctata, glabra. Calycis lobi tubo continui, ovati, obtusissimi, dorso aucta plica basi nascente et medio in gibbum tumente. Corollae petala unguiculata, orbiculata, phyllis calycinis multo longiora, tubum adaequantia. Phalanges in eodem flore 5-6-7-andrae. Stylus stamina superans, filiformis. Stigma capitellatum. Ovarium vertice planum, loculis 10-ovulatis.

35. *Astartea muricata*. (Drum. V, n. 25, ex parte)

A. ramis ramulisque teretiusculis, novellis subtetragonis patentibus, punctis elevatis muricato-asperis; foliis 4-fariam imbricatis brevissime petiolatis lineari-trigonis subclavulatis obtusiusculis punctatis laevibus; pedunculis folium subaequantibus supra medium articulatis et bibracteolatis; calycis phyllis convexis; phalangibus 6-7-andris. Frutex ramulis asperis cum *A. aspera* Sch. convenit, sed phalangibus 6-7-andris, praeter alia signa, dignoscitur. — Sub n. 125 ejusdem collectionis adsunt specimina *A. fascicularis* DC.

36. *Agonis glabra*. (Drum. V, n. 132)

A. glaberrima; ramulis marginatis subvirgatis; foliis alternis confertis linearibus vel lineari-lanceolatis acuminatis canaliculatis subpungentibus uninerviis; capitulis axillaribus subsessilibus pleianthis; calyce toto glaberrimo. — Flores magnitudine *A. linearifoliae*, a qua praesertim calycibus glabris distincta. Calycis tubus hemisphaericus, viridis, lobi fusciscentes, albo-marginati, obtusiusculi vel acuti. Petalorum stipes brevissimus fuscescens, limbus lacteus. Stamina 10. Ovarii loculi biovulati. — N. 133: *A. marginatam* DC. representat, n. 131 in omnibus cum *A. spatulata* Sch. congruit.

37. *Pericalymma teretifolium*. (Drum. V, n. 134.)

P. ramulis sparsis glabris; foliis alternis densis adpressis linearibus semiteretibus, supra planiusculis, subtus convexis, obtusiusculis glabris; floribus in apice ramulorum brevissime pedunculatis ternis; calycis tubo turbinato glabro, phyllis oblongo-triangularibus acutis; bracteis bracteolisque ovato-lanceolatis acuminatis glabris; ovarii loculis 10-ovulatis. Rami ramulique stricti; folia brevissime petiolata. Calycis phylla basi membranaceo-marginata, viridia. Petala rosea, orbiculata, breviter unguiculata. Filamenta libera, numerosa, corolla breviora, concolora; antherae lacteae, globosae, loculis parallelis longitudinaliter dehiscentibus. Stylus filiformis cum stigmate capitellato rosei. Species characteribus datis distinctissima.

38. *Pericalymma roseum*. (Drum. V, n. 135.)

P. ramulis sparsis cinereis glabris; foliis alternis densis patentibus obovatis vel oblongo-obovatis concavis obtusis crassis; floribus ramulos abbreviatis terminantibus brevissime pedunculatis solitariis vel binis oppositis; calycis tubo obovato villosa, phyllis ovato-triangularibus concavis gla-

bris; bracteis obovatis subvillosis, bracteolis lineari-lanceolatis villosis; ovarii loculis 10-ovulatis; stylo demum exserto. Rami ramulique patentes. Petala rosea, ut in praecedente minora, longius unguiculata. Floribus roseis et ovulorum numero cum praecedente convenit, in caeteris valde diversum.

39. *Leptospermum incanum*. (Drum. V, n. 130.)

L. foliis breviter petiolatis lineari-cuneatis obtusis marginatis, junioribus utrinque sericeis enerviis, adultioribus subtus glabris trinerviis; calycis tubo turbinato phyllisque ovato-lanceolatis acutis persistentibus sericeis; capsulis trilocularibus. Folia 3 lin. longa, in parte latiore lineam fere lata. Pedunculi axillares, solitarii, uniflori, folio duplo breviores. Flores albi. Stamina numerosa. Semina in loculis plura, obovato-oblonga, compressa, funiculis dilatatis sustensa.

40. *Leptospermum nitens*. (Drum. V, n. 28.)

L. foliis breviter petiolatis oblongo-obovatis obtusis emarginatis vel acutiusculis, junioribus utrinque sericeis, adultioribus subtus glabris trinerviis; calycis tubo turbinato phyllisque ovato-lanceolatis acutis persistentibus villososericeis, tubo duplo brevioribus; capsula 4-loculari. Intermedium quasi inter speciem praecedentem et L. erubescens Sch., praeter numerum loculorum a priorē dignoscitur foliis latioribus interdum emarginatis, ab hoc floribus axillaribus nudis, phyllis calycinis acutioribus ramisque strictioribus. — Ramuli et folia sericeo-nitentia. Flores albi. Semina in loculis circiter 10. Accedit etiam ad descriptionem L. myrsinoidis Schlechtend., sed huic imprimis phylla calycina minima adscribuntur.

41. *Leptospermum oligandrum*. (Drum. V, n. 129.)

L. ramis glabriusculis, superne ramulisque sericeis; foliis breviter petiolatis obovatis vel oblongo-obovatis obtusis glabriusculis; calycis tubo turbinato subtilissime puberulo, adulto glabrato, phyllis ovato-lanceolatis acutiusculis dorso vix puberulis, margine ciliatis; staminibus 12; capsulis 5-locularibus. Foliis latioribus glabris, calycibus viridibus vix puberulis, staminum et loculorum fructus numero a praecedente discrepat. Stamina 12 in L. erubescens etiam observavi, sed in hoc prae caeteris flores terminales foliis obvallati. Capsulas paucas et non omnino maturas vidi, ergo de persistentia phyllorum calycis incertus sum.

42. *Kunzea squarrosa*. (Drum. V, n. 136 et 137.)

K. (Capitatae, floribus roseis) glabra; foliis imbricatis coriaceis obovatis obtusis vel brevissime apiculatis uninerviis, adultis deflexis et recurvis; capitulis apicalibus globosis multifloris; bractea spathulato-obovata concava obtusa vel cum apiculo minuto, adulta glaberrima; bracteolis basi villosis carinatis truncatis vel emarginatis tubo calycino glabro brevioribus; petalis phylla calycina duplo excedentibus; staminibus numerosis; ovario 5-loculari. Variat floribus roseis

(n. 137) et albis (n. 136). Foliorum forma omnino eadem ac in speciminibus meis defloratis K. recurvae (Preiss coll. n. 290), sed bractee in descriptione dicuntur subacuminatae, tubus calycinus sublanuginosus; bracteolae in nostra saepe emarginatae. An tamen varietas?

43. *Kunzea sprengelioides*. (Drum. V, n. 138.)

K. (Capitatae, floribus roseis) glabra; foliis imbricatis coriaceis cuneato-obovatis uninerviis, nervo apice incrassato, subcallosis patentibus, demum recurvis; capitulis apicalibus globosis multifloris; bracteis inferioribus ovatis margine ciliolatis, superioribus bracteolisque obovato-spathulatis concavis carinatisque obtusiusculis glaberrimis, florum summorum (non apertorum) rhachique villosulis; staminibus circiter 15; ovario 5-loculari. — Phylla calycina apice cucullata, acutiuscula. Petala et filamenta pallide rosea. Folia vix bilinealia.

44. *Kunzea oligandra*. (Drum. V, n. 139.)

K. glabra; foliis imbricatis coriaceis cuneato-oblongis acutiusculis marginatis; capitulis apicalibus globosis multifloris; bractea obovata bracteolisque navicularibus omnibus scariosis obtusis glabris margine ciliatis, tubo calycino obconico basi acutato glabro brevioribus; staminibus 7-8; ovario 3-loculari: loculis 3-4-ovulatis. Folia K. micromerae Sch., a qua jam numero diminuto staminum atque loculorum ovarii facile distinguitur. Species in genere anomala. — Sub n. 29 hujus collectionis adsunt specimina magis evoluta K. sericeae. In his ramuli floriferi in racemum approximati et pedicelli calycis longitudine, caeterum a prius descriptis non differunt.

Trichobasis (novum genus).

Flores in capitulum densissime congesti, ebracteati, sessiles. Rhachis foveolata, fovea quacunq̃ fasciculis pilorum stellatim dispositis cincta, uniflora. Calyx campanulatus, glaber, phyllis 5 herbaceis. Petala nulla (forsan cito cadentia). Stamina 15. filamentis filiformibus ad faucem calycis insertis; antheris dorso affixis, bilocularibus, rimis longitudinalibus dehiscentibus; connectivo glandulifero. Ovarium ima basi calyci adnatum, caeterum liberum, villosissimum, triloculare: loculis biovulatis. Stylus filiformis, stigma punctiforme. Capsula calyce inclusa, villosa, trilocularis: loculis monospermis, seminibus funiculo dilatato laterali parietibus affixis. — Frutex ramosissimus, ramis divaricatis, cortice cinereo-rimoso secedente obductus; ramulis puberulis; foliis brevissime petiolatis oppositis decussatis, oblongo-ellipticis acutiusculis, uninerviis, penniveniis, pubescentibus. Capitula apicalia, globosa, seminis fabae sativae magnitudine. Stamina aurea, calycem multo superantia. Genus quo ad locum, ob petala ignota, paulo dubium, e staminibus longis videtur Callistemonum, prope Kunzeam ponendum.

45. *Trichobasis aurea*. (Drum. coll. V, n. 147.)

46. *Eucalyptus erythronema*. (Drum. V, n. 37*.)

E. glabra; ramis teretibus; foliis alternis lineari-lanceolatis utrinque attenuatis inaequilateris opacis obscure trinerviis venosisque; umbellis lateralibus 2-3-, rarius 4-floris; pedunculis deflexis teretibus petiolo duplo longioribus, pedicellis petiolum aequantibus versus apicem incrassatis costatis, cupula obconica multisulca plus duplo longioribus; operculo conico laevi cupulam plus quam duplo excedente. Folia limbo 1½-2 poll. longo, 3 lin. in parte latiore lato, impunctata. Operculum interdum apice subincurvum. Filamenta miniata, cupula duplo longiora. Capsula inclusa, vertice plana, 4-locularis.— Sub n. 187 specimen adest exacte cum descriptione *E. reduncae* Schaur. congruens, praeter dimensionem foliorum 2 poll. longitudine et 3 lin. latitudine non excedentium et flores in umbella pauciores 4-6. An hujus varietas? No. 185 valde propinquus est et forsitan idem cum *E. obliqua* Lindl., non Labill., in collectione Gunniana sub hoc nomine communicata; in specimine Drummondiano opercula jam delapsa sunt. In No. 186 etiam opercula delapsa.

47. *Eucalyptus obcordata*. (Drum. V, n. 183.)

E. glabra; ramis teretibus; foliis alternis obcordato-rotundis, prope emarginaturam interdum utrinque crenulis 1-2 munitis, aut repandis, crassis obscure 5-nerviis, basi in petiolum attenuatis; umbellis lateralibus 2-5-floris; pedunculis alato-compressis petiolo multoties longioribus; cupulis obconico-pyramidalis tetragonis sessilibus operculo conico-cylindraceo recto subduplo brevioribus. Species foliorum forma distinctissima! Pedunculus apice in receptaculum marginem dentatum dilatatus. Operculum unicum tantum vidi. Capsula inclusa, vertice plano. Stylus basi incrassatus, tetragonus. Filamenta lutea, cupulam duplo excedentia.

48. *Eucalyptus angustifolia*. (Drum. V, n. 33.)

E. glabra; ramis teretibus apice subangulatis; foliis alternis lineari-lanceolatis falcatis, in petiolum valde attenuatis, longe acuminatis: acumine saepius uncinato, pellucido-punctatis; umbellis in parte inferiore denudata ramorum ortis paucisque superioribus axillaribus 5-20-floris; pedunculis floriferis compressis, fructiferis teretibus, pedicellos duplo excedentibus; floribus (inapertis) parvis pedicello duplo brevioribus; operculo conico duplici cupulam aequante, exteriore membranaceo citius cadente, interiore coriaceo. Folia uninervia, marginata, avenia vel obscure venosa, 4-pollicaria, 3 lin. tantum lata. Pedunculi floriferi petiolo plus quam duplo longiores, caeterum longitudine valde variabiles, nam in uno eodemque specimine pedunculi fructiferi anni

praecedentis breviores sunt. Umbellae floriferae multiflorae (18-20), in stellam vel rotam dispositae, fructiferae inferne positae 5-10-florae. Fructus sphaericus, pisi magnitudine, 4-5-locularis, vertice calyce emergente. Species memorabilis operculo duplici, exteriore saepe lacerato. Flores inter minimos, *E. micranthae* et affinium.

49. *Eucalyptus calycogona*. (Drum. V, n. 184.)

E. glabra; ramis teretibus; foliis alternis lineari-lanceolatis utrinque attenuatis acuminato-mucronatis: mucrone interdum uncinato, marginatis pellucido-punctatis; umbellis lateralibus 3-6-floris; pedunculis angulatis petiolo paulo brevioribus; cupulis obpyramidalis tetragonis, nigro-punctatis subsessilibus vel cum pedicello confluentibus, pedunculo longioribus; operculo conico laevi, cupula plus quam duplo brevior. *E. foecundae* Schauer, cujus operculum ignotum, stirps nostra affinis est, sed folia minora, pellucida et cupula angulis 4 acutis marginata. Filamenta alba. Capsula 4-locularis, cupula duplo brevior. Folia bipollicaria, 2½ lin. lata.

50. *Eucalyptus celastroides*. (Drum. V, n. 34.)

E. glabra; ramis teretibus superne subangulatis; foliis alternis lineari-lanceolatis utrinque attenuatis abrupte et breviter acuminatis subinaequilateris, marginatis, obscure trinerviis venosisque; umbellis axillaribus 3-6-floris; pedunculis angulatis petiolum subaequantibus, pedicellos triplo, cupulam paulo superantibus; cupula obconica 4-costata, operculum depresso-hemisphaericum muticum quadruplo excedente. Folia bipollicaria aut parum longiora, 3-3½ lin. lata, punctis aliis opacis, interdum nigricantibus, aliis paucioribus pellucidis conspersa, petiolus fere trilinealis. Filamenta alba. Cupula fructus parum aucta, prope orificium leviter constricta. Capsula inclusa, vertice plana, 4-locularis. Ad descriptionem *E. amygdalinae* Labill. in multis accedit, sed nullam reticulationem in foliis video, folia breviora, operculum depressum nec subconicum, forsitan etiam capsula 4-costata distinguitur. A praecedente etiam operculi forma prae caeteris dignoscitur. *E. cneorifolia* et *E. stricta* floribus sessilibus recedunt, *E. pallens* pedunculis compressis et foliis 5-pollicaribus, *E. obtusiflora* calycibus ecostatis.

51. *Eucalyptus acutangula*. (Drum. V, 189.)

E. glabra; ramis tetragono-alatis; foliis alternis ovato-lanceolatis, basi parum attenuatis, mucrone obtuso terminatis, trinerviis multiveniis lucidis crassis; pedunculis axillaribus unifloris angulatis deflexo-pendulis, petiolo compresso-tetragono brevioribus; cupula maxima (3½ poll. longa, 1½ poll. lata) pyramidata, tetragono-alata; operculo depresso ad angulos elevato-dentato in umbonem pyramidatum tetragonum obtusiusculum productum, cupula plus quam triplo brevior. Folia 7½-8 poll. longa, 2½ poll. lata, petiolo pollicari. Ramus 6 lin. crassus. Nervus foliorum medius utrinque valde elevatus, laterales venaeque multo tenuiores.

*) Sub hoc numero etiam *Harmogia leptophylla* adest. Monendum est, quod in collectione quinta Drummondiana numeri frequenter repetuntur in plantis ad varias ordines, raro ad unum eundemque ordinem pertinentes.

Nomen E. pruinosa, propter homonymum *Schaneria-*
num antiquius, in *E. macrocalycem* mutetur.

52. *Melaleuca cordata*. (Drum. V, n. 31.)

M. (Cosmostemon) glabra; foliis alternis brevissime petiolatis cordato-ovatis acutis vel obtusiuscule mucronatis 5-nerviis patentibus; capitulis sphaericis terminalibus densifloris; calycis tubo campanulato sericeo-villoso, basi immerso, phyllis membranaceis brevibus rotundatis; phalangibus 7-andris, unguibus corolla brevioribus (rarius illam subaequantibus). Folia glaucescentia, epunctata, aut punctis obscuris subtiliter reticulata, semipollicaria. Petala et filamenta lilacina; antherae luteae, dorso affixae.

53. *Melaleuca serpyllifolia*. (Drum. V, n. 175.)

M. (Cosmostemon) innovationibus sericeis; foliis alternis sessilibus oblongo-ellipticis acutato-mucronatis trinerviis glabris; capitulis florentibus apicalibus multifloris, rhachi lanata; tubo calycino campanulato adnato glabro, phyllis abbreviatis obtusis; phalangibus 3-andris, unguibus petala subaequantibus. Apex capitulorum anni praeteriti in ramulum elongatur et tum capitula non apicalia evadunt. Flores lilacini, phyllis calycinis margine submembranaceis.

54. *Melaleuca cuneata*. (Drum. V, n. 30.)

M. (Cosmostemon) ramulis patentibus puberulis; foliis alternis brevissime petiolatis cuneatis acutiusculis uninerviis utrinque puberulis, subtus punctato-verrucosis; capitulis apicalibus hemisphaericis; calycis tubo cyathiformi sericeo adnato, phyllis membranaceis obtusis petalis duplo brevioribus; phalangibus 9-andris, ungue calyce brevior. — Folia $3\frac{1}{2}$ lin. longa, linea angustiores, patentia, inferiora saepe recurva; petala pallide rosea, medio striis saturatioribus picta, caducissima. Filamenta lilacina; antherae luteae. Sub n. 177 ejusdem collectionis adest species ad descriptionem *M. spatulatae* Sch. valde accedens et vix nisi capitulis minoribus bilinealibus et foliis $1\frac{1}{2}$ lin. longis recedens. Videtur varietas.

55. *Melaleuca concinna*. (Drum. V, n. 172.)

M. (Cosmostemon) innovationibus sericeis; foliis vix petiolatis oblongo-obovatis linearibusve, facie subconcavis, dorso convexiusculis, apice incrassatis obtusis; capitulis terminalibus subglobosis densis multifloris; rhachi calycibusque campanulatis pubescentibus, phyllis membranaceis obtusis brevissimis, petalis duplo brevioribus; phalangibus 2-4 3-andris, unguibus vix longitudine calycis. Folia longiora 2-linealia, dimidium lineae lata aut paulo latiora. Et in hac etiam capitula anni praeteriti in ramulos prolongantur. *Mercurialis fusca*, ramentaceae. Flores lilacini.

56. *Melaleuca lateralis*. (Drum. V, n. 162.)

M. (Cosmostemon) glabra; foliis alternis imbricatis breviter petiolatis linearibus basi attenuatis obtusis, dorso

convexis; capitulis in ramis ramulisque lateralibus sessilibus multibracteatis coma destitutis; rhachi calycibusque campanulatis glabris, phyllis ovatis obtusiusculis, petalis serrulatis triplo brevioribus; phalangibus 6-8-andris, ungue petalis paulo brevior. Folia bilinealia, a basi versus apicem obtusum subcallosum sensim dilatata et incrassata, rugulosa, impunctata; pedunculi capitula sustentantes breves, aphylli, bracteis dense imbricatis tecti aut nulli; capitula 6-10-flora, lilacina.

57. *Melaleuca bracteosa*. (Drum. V, n. 159.)

M. (Cosmostemon) glabra; foliis alternis imbricatis breviter petiolatis lineari-oblongis subtriangularibus obtusiusculis; capitulis terminalibus et lateralibus subglobosis oblongisve; rhachi calycibusque sessilibus basi bibracteolatis glabris, phyllis rotundatis herbaceis margine albo-membranaceis petalis duplo brevioribus; phalangibus 9-andris, ungue petala aequante. Folia facie plana, nervo medio crassiusculo, subtus convexa, versus apicem subtriangularia, bilinealia. Capitula florifera coma destituta, mox pauciflora subsessilia, mox multiflora elongata spiciformia pedunculata. Flores in sicco videntur lutescentes. Bracteolae ad basin cujusque floris, persistentes, albo-membranaceae, rhombo-triangelares, acutae, calyce duplo circiter breviores.

58. *Melaleuca apodocephala*. (Drum. V, n. 168.)

M. (Cosmostemon) glabra; foliis approximatis breviter petiolatis lineari-oblongis acutiusculis subnerviis calloso-apiculatis, dorso subconvexis; capitulis in ramis ramulisque lateralibus sessilibus paucifloris, axi lanata; calycibus campanulatis glabris, phyllis herbaceis ovatis acutiusculis intus et margine pubescentibus, petalis duplo brevioribus; phalangibus 9-andris, ungue longitudine calycis. Folia laevia, interdum facie uninervia, dorso enervia, majora 4-linealia. Flores lutescentes. Ovarium saepe abortivum. Ad hanc sectionem spectant Drum. V, n. 157, quae videtur *M. paludosa* R. Br.; n. 170 cum descriptione *M. ornatae* Sch. in omnibus quadrans, praeter caules duplo humiliores; n. 154 et Gilb. n. 353 exacte cum specimine Preissiano *M. acerosae* Sch. convenientes; 146 ad *M. pungentem* Sch. pertinens.

59. *Melaleuca macronychia*. (Drum. V, n. 32.)

M. (Macronychia) glabra; foliis alternis brevissime petiolatis lineari-lanceolatis utrinque attenuatis acutis uninerviis punctatis glaucescentibus; spicis lateralibus pedunculatis, pedunculis basi bracteis multiserialibus tectis; calycis tubo campanulato glaberrimo adnato, phyllis cutaneis, margine membranaceis rotundatis, petalis ellipticis obtusis triplo brevioribus; phalangibus polyandris (24-30-stam.), unguibus linearibus petala fere triplo excedentibus. Folia pollicaria et longiora, basi longius, apice breviter attenuata. Capitula non comosa. Petala alba; phalanges coccineae, unguibus fere semipollicaribus. Ovarium adnatum, 3-loculare; loculis multiovulatis.

60. *Melaleuca nummularia*. (Drum. V, n. 140.)

M. (Macronychia) glabra; foliis oppositis decussatis petiolatis subrotundo-ellipticis vel orbiculatis utrinque obtusis uninerviis aveniis punctatis; spicis lateribus pedunculatis, pedunculis basi bracteis multiseriatis tectis; rhachi calycisque tubo innato velutinis, phyllis cutaneis ovato-lanceolatis obtusis, tubum subaequantibus, petalis cucullatis duplo brevioribus; phalangibus polyandris, ungue petala plus quam duplo superante. Rami divaricati, cortice in fila lacerato deciduo. Folia 3-linealia, 2 lin. lata, aut minora 2 lin. longa et lata. Spicae praecedentis magnitudine, tripollicares, sesquipollicem latae, coma destitutae. Flores coccinei, paulo minores quam in affini M. hypericifolia. — M. elliptica Labill. nostrae stirpi e descriptione similis, sed folia istius dicuntur pinnato-venosa et phylla calycina acutiuscula.

Hae duae species cum Cosmostemonibus axi florali, saltem sub anthesi, non innovante convenientes, sed ungue phalangium elongato loriformi, petala plus quam duplo superante et staminibus in parte libera non exacte palmatifidis recedentes, cum proxima M. hypericifolia, cujus spicae in terdum comosae sunt, et cum M. elliptica sectionem propriam, valde naturalem in genere formant, Macronychia nuncupandam et inter Cosmostemones et Cajuputi collocandam.

61. *Melaleuca laxiflora*. (Drum. V, n. 142.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) glabra foliis alternis oblongo-lanceolatis, basi attenuata sessilibus, mucrone brevi callosio terminatis uninerviis patentibus erectisve punctatis; spicarum longe comosarum floribus laxis distantibus; rhachi calycibusque cylindricis adnatis glabris, phyllis calycinis triangularibus acutis petalis multo brevioribus; phalangibus 10-11-andris petala superantibus. — Folia plana, acuta, 6-6½ lin. longa, punctis albidis subpellucidis conspersa, petiolo cum limbo confluyente, itaque potius pro basi attenuata ejus habendo. Flores lilacini, in medio ramulorum aut in parte inferiore dispositi.

62. *Melaleuca citrina*. (Drum. V, n. 148.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) innovationibus sericeis; foliis alternis angustis lineari-subcuneatis in petiolum brevem longe attenuatis obtusiusculis uninerviis rugulosis margine incrassatis glabris patentibus rectiusculis; spicis densis, florentibus ovatis apicalibus, defloratis comosis oblongis; rhachi villosa-sericea; calycis tubo campanulato, phyllis brevibus obtusis petalis multo brevioribus; phalangibus 7-andris, ungue petalis parum brevioribus. Folia 6 lin. longa, semilineam lata. Petala et stamina citrina.

63. *Melaleuca subfalcata*. (Drum. V, n. 150.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) innovationibus puberulis; foliis alternis breviter petiolatis linearibus callosio-mucronatis crassiusculis, plerisque incurvo-falcatis; spicis oblongis comosis, rhachi calycibusque campanulatis cinereo-pubescentibus;

phyllis ovato-triangularibus acutiusculis petalis convolutis plusquam duplo brevioribus; phalangibus 13-15-andris, ungue petala excedente. — Folia 6 lin. longa, semilineam lata, nervo medio impresso vel prominente, hinc inde punctulata. Flores lilacini. —

64. *Melaleuca canaliculata*. (Drum. V, n. 152.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) innovationibus sericeis; foliis alternis brevissime petiolatis linearibus semitereti-compressis rigide mucronatis dorso in medio anguste canaliculatis punctatis patentibus; capitulis globosis comosis axillaribus terminalibusque densis multifloris; rhachi lanata; tubo calycis adnato campanulato glabriusculo, phyllis brevissimis obtusis; petalis caducissimis; phalangibus 5-andris. Foliorum magnitudo ut in praecedente. Flores lilacini; petala tantum in alabastris vidi. Praecedenti similis, sed folia recta vel juniora vix curvata, capitula globosa et phalanges oligandrae. Ad descriptionem M. teretifoliae Endl. accedit, sed phalanges 5-andrae. mucro foliorum non uncinatus.

65. *Melaleuca rigidifolia*. (Drum. V, n. 176.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) glabra; foliis alternis sessilibus linearibus obscure uninerviis margine incrassatis obtusis mucronulatis patentibus recurvis rigidis; capitulis densissimis multifloris globosis parce comosis; rhachi lanata; tubo calycis campanulato villosa-sericeo adnato, phyllis brevissimis rotundatis glabris; phalangibus 5-andris, ungue petalis multo brevioribus. Ramuli numerosi, abbreviati, capitulo foliis superioribus obvallato terminati. Folia majora 7 lin. longa, semilineam lata, striato-rugulosa, mucrone albedo brevi apiculata, ad basin non attenuata. Flores lilacini. Antherae luteae.

66. *Melaleuca brevifolia*. (Drum. V, n. 164.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) glabra; foliis breviter petiolatis alternis dense imbricatis, oblongo-ellipticis obtusis subcallosis subtus convexiusculis biserialim punctatis erectis; floribus axillaribus solitariis paucisve aggregatis, aut circa ramulum in verticillum dispositis, aut in capitula pauciflora axillaria vel ramulos brevissimos terminantia collectis; calycibus sessilibus campanulatis glabris bibracteolatis, phyllis ovatis obtusiusculis, petalis demum reflexis plus quam duplo brevioribus; phalangibus 13-andris, ungue calyce brevioribus; ovario saepe abortivo. Ramuli strictiusculi, cortice rimoso cinerascete. Folia breviter, vix bilinealia. In floribus permultis, a me examinatis, nec ovarium, nec stylum inveni, attamen plantam non omnino dioicam esse censeo, nam hinc inde vidi capsulas anni praeteriti. Calycis phylla rubicunda, petala alba cum rubore, filamenta alba.

67. *Melaleuca angulata*. (Drum. V, n. 161.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) glabra; foliis alternis dense imbricatis breviter petiolatis linearibus lanceolatis obtusis, facie planis, subtus convexis unisulcis, patentibus; caule tereti

ramisque in parte florifera incrassatis suberosis quadrangulis; floribus angulis immersis spicatis; calycis tubo campanulato glabro, phyllis ovato-triangularibus acutiusculis, petalis multo brevioribus; phalangibus polyandris, unguibus brevissimis. Frutex pedalis vel paulo altior. Folia, quam in praecedente, parum longiora, punctis elevatis opacis conspersa. Flores lilacini. Species dispositione florum distinctissima.

Species alternifoliae sectionis Cajuputi, praeter superius descriptas, in collectione hac distributae sunt: sub n. 141 ad *M. lanceolatam* Otto, quamquam e phrasi brevissima Candolleana judicare possum, pertinens; n. 143 est forsitan *M. semiteres* Sch., attamen unguis phalangium petala parum excedunt et phalanges sunt decandrae v. dodecandrae.

68. *Melaleuca cucullata*. (Drum. V, n. 151.)

M. (Cajuputi, oppositifoliae) glabra; foliis oppositis decussatis parvis, areola elliptica ramis adnatis, ovatis cucullatis, facie concavis, dorso acute carinatis, acutiusculis patentibus; spicis comosis multifloris densiusculis; tubo calycis adnato axique glabris, phyllis abbreviatis rotundatis; phalangibus 6-9-andris, unguibus petala parum excedentibus. Folia parva, circiter linealia, petala et filamenta pallide rosea, stylus staminibus paulo brevior, stigma acutiusculum. Ovarium 3-loculare: loculis multiovulatis. Foliis adnatis parvis ad *Micromyrtos* accedit, sed ovarium perfectum, unguisque phalangium longiusculi.

69. *Melaleuca depauperata*. (Drum. V, n. 153.)

M. (Cajuputi, oppositifoliae) glabra; foliis oppositis decussatis brevissime petiolatis parvis ellipticis utrinque obtusis subtrinerviis; capitulis ramulos abbreviatis terminantibus 2-4-floris breviter comosis; rhachi calycibusque campanulatis innatis glabris; phyllis ovatis acutiusculis cutaneis, petalis triplo brevioribus; phalangibus 9-11-andris, ungue petalis cucullatis brevioribus. Frutex ut videtur humilis, ramis saepe distortis. Folia linealia et breviora, nervis seu potius rugis 3 longitudinalibus saepe indistinctis. Flores rosei. Phylla calycina plerumque margine tenuissimo colorato cincta.

70. *Melaleuca adnata*. (Drum. V, n. 160.)

M. (Cajuputi, oppositifoliae) innovationibus villosulis; foliis oppositis decussatis sessilibus, areola circulari prope basin adnatis, ipsa basi solutis, ovato-lanceolatis acuminatis facie concavis subtus convexis inferne gibbosis, junioribus villosis, adultis glabris, patentibus; spicis lateralibus sessilibus cylindricis; rhachi villosa; tubo calycis campanulato basi villosulo, caeterum glabro, phyllis rotundatis brevibus; phalangibus polyandris, ungue petala superante. Folia $2\frac{1}{4}$ lin. longa, enervia, epunctata, acumine duro subspinescente. Flores lutei. Bracteolae magnae, ovatae, multistriatae, acutae, villosulae, deciduae. Phylla calycina longitudinaliter striata. Stylus filiformis. *M. gibbosa* Labill., fide descriptionis, ad hanc accedit, sed jam foliis obtusis distincta. — Planta sub

n. 163 est forsitan *M. abietina* Sm., saltem eadem cum n. 51 coll. III; n. 29 *M. decussatae* R. Br. valde similis, sed flores distantes; an varietas?

71. *Melaleuca cruceaeformis*. (Drum. V, n. 166.)

M. (Cajuputi, verticillatae) glabra; foliis confertissimis verticillatis ternis sexfariam imbricatis breviter petiolatis oblongo-ellipticis vel subellipticis obtusis, apice cucullatis dorso gibboso-bicostatis divaricato-patentibus; spicis oblongis densiusculis; rhachi calycibusque bibracteolatis glabris; phyllis ovatis petalisque illa duplo excedentibus denticulatis, dorso punctatis; phalangibus 3-andris, unguibus longitudine phyllorum calycis. — Folia linealia vel sesquilinealia. Spicae coma destitutae. Color florum in sicco ambiguus, videtur lutescens. Stylus exsertus. N. 167 exhibet et specimen foliis floribusque simillimum, sed floribus capitatis, ovario saepe abortivo et simul capitulis fructuum anni praeteriti onustum. *M. epacridioides*, secundum specimina sub n. 149 communicata, phalangibus 5-, imo 4-3-andris varians et floribus potius roseis, quam lilacinis praedita, a *M. cruceaeformi* distinguitur foliis latioribus ovatis, manifeste trinerviis, apice et dorso non incrassatis.

72. *Melaleuca carinata*. (Drum. V, n. 165.)

M. (*Microstrobos*) glabra; foliis oppositis decussatis breviter petiolatis ovatis vel ovato-lanceolatis carinatis acutis, apice callosis subpungentibus; pedunculis terminalibus unifloris, basi bracteis 4-fariam imbricatis tectis: calycis tubo campanulato phyllisque herbaceis acutis tubo longioribus pubescentibus; phalangibus polyandris, ungue calyce brevioribus; stylo incluso. Folia facie concava, subtus acute carinata, majora 4-linealia. Species haec cum *M. cuticulari* Labill. (Preiss n. 303, 304 et Drum. V, 155) propter pedunculos uni- vel rarius paucifloros, bracteis dense imbricatis tectos sectionem propriam efficere meretur. Bractee pubescentes parvum strobilum Coniferarum aut spicam Origani vel Lavandulae *Stoechadis* aemulant.

73. *Melaleuca divaricata*. (Drum. V, n. 144.)

M. (*Lampromyrtus*) glabra; ramis divaricatis inaequalibus suberosis; foliis oppositis decussatis subsessilibus ovato-lanceolatis obtusis obscure trinerviis punctatis divaricato-patentibus; floribus axillaribus solitariis; calycis tubo innato campanulato glabro, phyllis obtusis longitudine tubi, petalis duplo brevioribus; phalangibus pinnatifidis a basi staminiferis petala superantibus; stylo uncinato incluso. — Rami crassi, cortice cinereo suberoso rimoso filamentoso-secedente obducti. Flores axillares, interdum in ramorum partem denudatam descendentes. Folia longiora et crassiora, quam in affini *M. violacea* Sch., nervis faciei parum conspicuis in dorso omnino evanescentibus, ope petioli brevissimi inserta, basi subcordata. Petala et filamenta lilacina, antherae lutescentes.

Sub n. 145 adsunt specimina *M. pulchellae* R. Br.; sub

n. 169 M. thyoides Turcz. et denique sub n. 156 et 158 species verosimiliter novae, sed propter defectum florum haud rite determinandae.

74. *Beaufortia heterophylla*. (Drum. V, n. 174.)

B. (Schizopleura) ramulis pubescentibus; foliis oppositis decussatis sessilibus linearibus obtusiusculis, facie planis vel concaviusculis, dorso convexis cum paucis aliis latoribus lineari-lanceolatis planis mixtis, pilis mollibus vestitis, adultis interdum glabris; spicis ovatis densis ramulos breves terminantibus; calycis phyllis foliaceis ovatis carinatis glabris, basi ciliatis, corolla duplo brevioribus; phalangibus 3-, rarius 4-andris aequalibus, apice radiantibus, unguibus corollam 6-plo et ultra excedentibus, interne barbatis.

α. pilis foliorum cito cadentibus.

β. pilis foliorum persistentibus.

Folia duplo fere longiora ut in affini B. Schaueri Preiss. (Preiss coll. n. 305, Drum. V, n. 171), facie plerumque plana, in ramis ramulisque primariis paribus distantibus disposita, imo in ramulis ultimis minus conferta, quam in B. Schaueri. Folia latiora plerumque ad originem ramulorum ultimorum inveniuntur. Petala in sicco videntur albida, ciliata; filamenta coccinea, duplo illis B. Schaueri longiora, nec roseo-lilacina.

75. *Beaufortia puberula*. (Drum. V, n. 173.)

B. (Schizopleura) ramulis puberulis foliis oppositis dense quadrifariam imbricatis sessilibus ovato-lanceolatis carinato-concavis obtusis obscure trinerviis utrinque puberulis subadpressis; capitulis globosis densis, axi lanata; calycibus puberulis; phalangibus heptandris petala, phylla calycina aequantia, plus quam duplo superantibus. — Folia minuta, lineae breviora. Flores lilacini. Bractee ovatae, puberulae, calyce paulo longiores et latiores. — Drum. V, n. 178; III, n. 56 et 57 atque Gilb. n. 349 varietatem seu formam B. anisandrae Sch. repraesentant. In his folia latiora et plerumque breviora, quam in speciminibus Preissianis n. 362, interdum 7-nervia et petiolo, etiamsi brevissimo, suffulta. Tota planta robustior.

76. *Beaufortia velutina*. (Drum. V, n. 179.)

B. (Syncoellium) ramis foliisque albo-sericeis; foliis oppositis decussatis sessilibus ovato-lanceolatis obtusis convexo-carinatis 5-nerviis ciliatis patentibus; capitulis infraapicalibus ovatis densis multifloris; axi calyceque toto lanato-pubescentibus; petalis oblongis ciliatis calycina phylla lineari-lanceolata subaequantibus, tubo duplo longioribus; phalangibus polyandris, unguibus glabris petala plus quam duplo superantibus; antherarum loculis connatis longitudinaliter dehiscens. Species distinctissima, structura antherarum a genere recedens, propter habitum simillimum non separanda et potius sectionem propriam formans. Petala albida, filamenta ut in plerisque congeneribus coccinea, antherae luteae. Ovaria saepissime abortiva, pauca fertilia et styliifera.

Stylus filiformis, filamenta superans; stigma parvum subtruncatum.

77. *Calothamnus affinis*. (Drum. V, n. 182.)

C. (Stromnothamnus) glabra; foliis sparsis confertis patulis tereti-filiformibus rigidis incurvis mucronato-pungentibus pallide viridibus; floribus tetrameris unilateralibus immersis; phalangibus aequalibus rectis 5-andris, pari infima staminum remota, antheris impunctatis. — Habitus C. gracilis R. Br. (Preiss n. 206, Drum. V, n. 180 et 181), sed flores 4-fidi et phalanges semper 5-andrae.

NOTES.

23. UEBER DIE EINWIRKUNG DES ÄTHERISCHEN SENFÖL'S AUF DIE ORGANISCHEN BASEN; VON N. ZININ. (Lu le 30 avril 1852.)

In allen künstlich dargestellten, flüchtigen organischen Basen hat sich, was das chemische Verhalten zu verschiedenen Körpern anbetrifft, eine überraschende Analogie mit dem Ammoniak herausgestellt; — sie bilden nämlich Verbindungen, welche den Amiden und dem Harnstoffe entsprechen. — Nicht ohne Interesse schien es mir, das Verhalten der organischen Basen, im Allgemeinen, zu dem ätherischen Senföle zu untersuchen, — da bekanntlich Ammoniak mit demselben eine basische Verbindung einzugehen vermag. — Bei diesen Versuchen hat sich ergeben, dass die vorerwähnte Analogie der flüchtigen, künstlichen Basen mit Ammoniak fortbesteht, mit dem Unterschiede jedoch, dass die entstehenden Verbindungen entweder niemals oder sehr selten basischer Natur zu sein scheinen; — wenigstens sind sie neutral von den meisten Basen, welche ich bis jetzt der Einwirkung des ätherischen Senföls unterworfen habe. — Im Nachstehenden gebe ich die vorläufige Beschreibung der Verbindungen mit Naphtalidin und Anilin.

Hat man zu einer weingeistigen Auflösung des Naphtalidin Senföls gegossen, so beobachtet man nach einiger Zeit auf der Oberfläche und dem Boden des Gemisches die Bildung weisser, kleiner, flachnadeliger, strahlförmig zu Halbkugeln vereinigter Krystalle, die bald eine starke Kruste in der Flüssigkeit erzeugen.

Nimmt man ungefähr 8 Theile 90% Weingeist auf einen Theil Naphtalidin, so ist in dieser Kruste der grösste Theil der Verbindung ausgeschieden. Aus 43 Th. Naphtalidin und 30 Th. Senföls hatten sich bei der ersten Krystallisation 51 Th., beim Einkochen der rückständigen Flüssigkeit auf die Hälfte ihres Volumens, noch 18 Th. der Verbindung auskrystallisirt. Dieselbe ist unlöslich in Wasser, löst sich in geringer Menge in kaltem, in grösserer Menge aber in kochendem, starkem Weingeiste auf; in Aether ist sie schwerlöslich; beim Erhitzen auf 130° C schmilzt sie zu einer klaren, farblosen

Flüssigkeit, welche beim Abkühlen zu einer weissen, körnig-krySTALLINISCHEN Masse gesteht. Bei vorsichtiger Destillation geht ein grosser Theil des Körpers, ohne merkliche Zersetzung, in Form einer ölartigen, farblosen, oder leicht gelblichen Flüssigkeit über, die beim Abkühlen nur nach langem Stehen, in Folge der Bildung von körnigen Krystallen erstarrt. Behandlung mit Bleioxydhydrat entzieht diesem Körper seinen Schwefel. Das dabei erhaltene neue Produkt löst sich leicht in Weingeist auf; aus der heissen, spirituösen Auflösung krystallisirt feinkörnig ein weisser, seidenglänzender Körper; aus der rückständigen Lösung schlägt Wasser eine geringe Quantität einer weichen, salbenartigen mit den körnigen Krystallen noch vermischten Substanz aus, welche jedoch in Weingeist bedeutend löslicher ist als die körnigen Krystalle. —

Die Elementaranalysen der Verbindung des Naphtalidin-Senföls gaben folgende Zahlen:

1) 69. 72% C; 6. 00% H.; 2) 69. 60% C; 5. 90% H.

3) 12. 98% S; 4) 13. 02% S.

welche der Formel $C_{22}H_{14}N_2S_2 = C_{20}H_8N + C_2H_6NS_2$ entsprechen. Die Verbindung scheint mit Säuren sich nicht zu vereinigen: aus weingeistigen salz- oder schwefelsäurehaltigen Lösungen krystallisirt sie ohne Veränderung; in wässriger, concentrirter Salzsäure löst sie sich sogar in der Hitze nicht mehr als in reinem Wasser auf. In Salpetersäure (1, 36 sp Gew.) löst sie sich bei behutsamem Erhitzen farblos auf, bald aber fängt die Reaktion unter heftiger Entwicklung rother Dämpfe an, wobei die Flüssigkeit gelb wird und beim Zugiessen von Wasser scheidet sich aus derselben ein harziger, gelber Körper aus. Kocht man aber die saure Auflösung bis zum Verschwinden der rothen Dämpfe, so giebt sie auf Zusatz von Wasser ein orangengelbes Pulver, welches sich in Weingeist und Salpetersäure leicht, in kochendem Wasser schwerer löst, beim Erhitzen auf Platinblech zu einer bräunlichrothen Flüssigkeit schmilzt, mit Verpuffung verbrennt und viel Kohle hinterlässt.

Giesst man zu einer Lösung von 1 Th. Anilin in ungefähr 4 Th. 90% Weingeist eine dem Anilin beinahe äquivalente Quantität ätherischen Senföls, so beginnt bald die Verbindung; die Flüssigkeit erwärmt sich bedeutend, der Geruch des Oels wird kaum bemerkbar und es bildet sich während der Abkühlung eine Masse von feinen, blättrigen Krystallen. Nimmt man aber eine weniger concentrirte Lösung von Anilin, so werden die Krystalle, welche vier- und sechsseitige Tafeln sind, bis 4 Millim. lang und $\frac{1}{2}$ Millim. dick. Diese sind vollkommen geschmack-, geruch- und farblos, durchsichtig, in Wasser unlöslich, leichtlöslich sogar in kaltem Weingeist und in Aether; sie schmelzen bei 95° C zu einer durchsichtigen, farblosen Flüssigkeit, welche beim Abkühlen zu einer strahlig-krySTALLINISCHEN Masse erstarrt. Erhöht man aber die Temperatur bis zum Kochen der Flüssigkeit, so entwickelt sich ein dem Lauche auffallend ähnlicher Geruch und die Flüssigkeit bleibt darauf beim Abkühlen lange zähe ohne zu erstarren; bei der Destillation derselben bekommt man eine ölige

Flüssigkeit von demselben knoblauchartigen Geruch, welche aber auf keine Weise zum Erstarren zu bringen ist. Durch Einwirkung des Bleioxydhydrats wird der Verbindung des Anilins mit Senföls ihr Schwefel entzogen; es entsteht dabei eine in Weingeist sehr leicht lösliche Verbindung, so dass die spirituöse von dem Schwefelblei abgessene Flüssigkeit erst auf Zusatz von Wasser — bis eine bemerkbare Trübung sogar beim Kochen bleibt — beim Abkühlen, lange, seidenglänzende, nadelförmige Krystalle giebt, die auch in kochendem Wasser sich ein wenig lösen und beim Abkühlen desselben ausgeschieden werden. Wasser schlägt aus der von den nadelförmigen Krystallen abgessenen Flüssigkeit eine kleine Quantität eines harzigen, zähen, in Weingeist leicht löslichen, nicht krystallisirbaren und in Wasser fast unlöslichen Körpers nieder.

Die Elementaranalysen des Anilin-Senföls ergaben folgende Zahlen:

1) 62. 80% C; 6. 50% H. 2) 62. 83% C; 6. 42% H.

3) 16. 02% S; 4) 16. 30% S.

welche der Formel $C_{20}H_{12}N_2S_2 = C_{12}H_7N + C_8H_5NS_2$ entsprechen. — Dieser Körper scheint sich mit Säuren auch nicht zu verbinden, löst sich jedoch in concentrirter wässriger Salzsäure leicht beim Erhitzen auf; von Wasser aber wird er aus dieser Lösung unverändert abgeschieden. Aus spirituösen, salz- oder schwefelsäurehaltigen Lösungen krystallisirt er ebenfalls unverändert. Von kalter Salpetersäure von 1. 36 sp. Gew. wird er nicht angegriffen; beim vorsichtigen Erhitzen löst er sich darin auf, wobei aber nach kurzer Zeit eine heftige Einwirkung unter Entwicklung von rothen Dämpfen erfolgt; die Flüssigkeit wird gelb und giebt beim Vermischen mit Wasser einen gelben harzigen Niederschlag.

In einer Reihe von Aufsätzen hoffe ich die Eigenschaften, Zusammensetzungen und die bemerkenswerthen Zersetzungsprodukte der Verbindungen des Senföls mit verschiedenen Klassen organischer Basen mittheilen zu können; hier bemerke ich nur, dass mit Harnstoffen und mit natürlichen nicht flüchtigen organischen Alkaloiden, wie Chinin, Cinchonin, Morphin und Narkotin, bis jetzt keine Verbindungen mit dem Senföls durch Zusammengiessen alkoholischer Lösungen und Erwärmen, zu Stande gebracht wurden; Schwefelkohlenstoff scheint ebenfalls auf diese Basen nicht einwirken zu wollen.

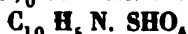
Schliesslich sei es mir vergönnt noch einige auf meine früheren Arbeiten Bezug habende Worte hinzuzufügen.

Azobenzid verwandelt sich leicht in Benzidin, wenn man seine weingeistige Lösung mit schwefliger Säure behandelt; es schlägt sich dabei sogleich das fast unlösliche schwefelsaure Salz der Base nieder.

Das Azoxybenzid verwandelt sich leicht in Benzidin bei der Behandlung seiner weingeistigen Lösung mit reducirenden Mitteln.

Es ist mir gelungen, das Seminaphtalidin vollständig farblos darzustellen, und zwar durch wiederholte abwechselnde Krystallisation aus Weingeist und Wasser. Die langen nadelför-

migen Krystalle sind sehr glänzend wenn sie aus Weingeist anschliessen. Das schwefelsaure Salz dieser Base ist schwerlöslicher in Wasser als die Base selbst; es krystallisirt in kleinen schuppigen Krystallen von weisser Farbe. Bei der Analyse gab es 38. 20% Schwefelsäure; die Formel



verlangt 38. 28%. Die kupferrothe Färbung der Base rührte von einer geringen Beimischung eines andern bräunlich-rothen Körpers her, der in Weingeist viel leichter löslich ist als das Seminaphtalidin. Aus wässriger Lösung krystallisirt dieser färbende Stoff in ganz feinen matten Nadeln, welche beim Erhitzen in einem Glasröhrchen erst zu einer rothen Flüssigkeit schmelzen, und dann unter theilweiser Zersetzung destilliren, aber nicht verpuffen.

CORRESPONDANCE.

1. EXTRAIT D'UNE LETTRE DE M. LE PROFESSEUR LEONHARD DE HEIDELBERG AU SECRÉTAIRE PERPÉTUEL. (Lu le 9 avril 1852).

Es beschäftigt mich eine umfassende Arbeit über Hütten-Erzeugnisse als Stützpunkte geologischer Hypothesen.

Ich war glücklich genug, mir eine sehr ausgezeichnete Sammlung solcher Producte zu erwerben. Dankbar sei es erkannt, dass Berzelius und Sefström es waren, welche den ersten Grund dazu legten. Ihre Mittheilungen hatten um so höheren Werth, da sie, meist Musterstücke, zu den Seltenheiten gehörten: Schlacken herrührend aus früheren Zeiten, erhalten bei Schmelzungen, die längst in Schweden ausser Brauch. Später erhielt ich nach und nach lehrreiche Beiträge von den verschiedensten Seiten.

Unter den Hütten-Erzeugnissen, die mir bekannt wurden, welche ich zu studiren veranlasst wurde, sind manche jenen Mineralien ähnlich, welche wesentliche oder sogenannte zufällige, aber dennoch gar oft ungemein bezeichnende Gemengtheile Plutonischer und Vulkanischer Felsarten ausmachen. Andere Schlacken und Schmelzproducte liessen sich den, auf Erz-Lagerstätten vorhandenen, Gebilden wohl vergleichen; sie stimmen damit überein in allen wesentlichen Merkmalen. Solchen Substanzen steht, aus geologischem Gesichtspunkte besondere Wichtigkeit zu.

Sie deuten, wenn auch im verjüngtesten Maassstabe, an, wie die Natur in ihrem geheimnisreichen Wirken mit tiefgreifender Gewalt thätig gewesen. Gebilde der Art, obwohl künst-

lichen Ursprunges, müssen ein neues Feld zu Erwägungen und Forschungen öffnen, zu Beobachtungen und Versuchen, und in künftigen geologischen Hypothesen, vom Bekannten dem Unbekannten sich zuwenden, bedeutende Rollen spielen, Hauptstützen derselben werden, zur Deutung vielartiger Phänomenen dienen, zur Beseitigung unerwiesener Wagesätze, unnützer Phantasie-Spiele und Grübeleien. Wir haben nähere Aufklärung darüber zu hoffen: ob das Grund-Gebirge unseres Planeten in Wasser gelöst war, oder ob die Erd-Temperatur einst so hoch gewesen, dass die Bestandtheile jener Fels-Gebilde in geschmolzenem Zustande sich befunden?

Ich werde aus vollster Ueberzeugung reden, sehr entfernt, anders gesinnten feindselig in den Weg zu treten. Alles was ich wünsche, ist, die Rechte der Hütten-Erzeugnisse zu vertreten, der Schmelzfeuer mit ihren ändernden, umwandelnden, umschaffenden Wirkungen, Vorurtheile zu beseitigen, welche gegen dieselben hin und wieder auftauchen. Hat man nicht längst die näheren und vielartigen Beziehungen erkannt zwischen Bergbau und Geologie? Gilt nicht der Bergbau als ergiebige Quelle für dieses Wissen? Ihm verdankt man eine Fülle von Erfahrungen, den gesetzmässigen Bau der Erdrunde beurkundend. Ohne die bergbauende Welt im Besitze wohl-erworbener Rechte zu kümmern, strebe ich, durch parteilose Erörterungen, der schmelzenden Welt die allgemeine Aufmerksamkeit mehr und mehr zuzuwenden.

Um noch möglichst viele Belegstücke zu erlangen, um mannigfaltigere reichhaltige Thatsachen zu ermitteln, richtete ich Wünsche und Bitten an ehrenwerthe Wissenschafts-Genossen. In Deutschland kommt man mir von allen Seiten in freundlichster Weise entgegen. Die obersten Bergwerks-Behörden Preussens, Baierns und Württembergs interessiren sich für meine Unternehmen. Hüttenmänner in Oesterreich und Frankreich liessen mir Sendungen zukommen und verheissende Versprechungen. — Nur im grossen Gebiete des Russischen Kaiserreiches fehlt es mir an Verbindungen. Und wie wichtig wäre für meine Absichten die dortländischen Hütten- und Schmelzwerke vielfachster Art! Ich gedenke unter andern jener von Alapajevsk, Tagil, Newiansk u. s. w.

Voll Vertrauen, denn es gilt ja wissenschaftlichen Zwecken, wage ich es Eure Excellenz, um gewogene Unterstützung zu bitten, um geneigte Verwendung bei Kaiserlicher Akademie. Eine solche Vermittelung führt mich, ich bin dessen gewiss, am Sichersten zum Ziele. Verbreitung meiner Wünsche und Bitten dürfte sehr erfreulich sein, vielleicht aber wäre eine Verwendung bei der obersten Bergwerks-Behörde das Wirksamste.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 30 AVRIL (12 MAI) 1852.

Lecture ordinaire.

M. Ostrogradsky annonce à la Classe un Mémoire sur l'application de la théorie du dernier facteur au problème des isopérimètres.

Lecture extraordinaire.

M. Fritzsche présente, de la part de M. le professeur Zinine et lit un mémoire: Ueber die Einwirkung des ätherischen Senföls auf die organischen Basen, et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Mémoires présentés.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. le recteur Trautvetter, membre correspondant à Kiev, un mémoire intitulé : *Über die Oyperaceae des Kievischen Gouvernements*, dont l'auteur demande l'insertion au Bulletin. La Classe invite M. Meyer à en prendre connaissance au préalable.

Le même présente, de la part de M. Nicolas Fedorov, maître à l'école de district de Dankov, gouvernement de Riazan, deux cahiers manuscrits sans titre renfermant un essai d'une théorie des parallèles. M. Bouniakovsky se charge de revoir ce manuscrit et d'en rendre compte s'il y a lieu.

M. Brandt présente, de la part de M. le docteur Gruber, un huitième mémoire d'Anatomie intitulé : *Beiträge zur Myologie, Angiologie und Splanchnologie des Menschen*, et il le recommande, ainsi que les mémoires précédents du même auteur, pour le Recueil des Savants étrangers. Sur cela, le Secrétaire perpétuel fait observer à la Classe que les principes qui doivent déterminer l'admission des mémoires présentés, au Recueil des Savants étrangers, ne lui semblent pas assez nettement précisés ni envisagés par tous les académiciens dans leur véritable jour. Si cet honneur ne doit être décerné qu'à des ouvrages très marquants, s'il équivaut à un témoignage public de l'approbation de l'Académie, il n'est guère à présumer qu'un seul et même auteur puisse, dans l'espace de six mois, livrer huit mémoires tellement distingués qu'ils puissent tous aspirer à cet honneur. Aussi l'Académie a-t-elle l'habitude, dans ces cas, de ne pas se contenter d'une simple approbation en termes généraux; elle aime au contraire, asseoir son jugement sur une analyse motivée, signée, s'il est possible, par plusieurs commissaires. Or, comme l'impression des mémoires précédents de M. Gruber n'a pas encore commencé, la Classe invite MM. Baer, Brandt et Middendorff de se former en commission pour examiner ces huit mémoires dans leur ensemble, et pour voir s'il n'était pas convenable de les réunir en un petit volume séparé, plutôt que d'en encombrer les pages du Recueil des Savants étrangers.

Communications.

M. Kupffer communique à la Classe un extrait des journaux des observations météorologiques et magnétiques, faites sur un grand nombre de points, en Russie, pendant ces trois jours du 15, 16 et 17 juillet 1851, c'est-à-dire avant, pendant et après l'éclipse du soleil. Les observations magnétiques, faites pendant l'éclipse même, sur des points où l'éclipse n'était pas totale, n'offrent rien d'extraordinaire; il y a bien, comme l'a aussi remarqué M. Lion à Beaune, une légère augmentation de l'intensité horizontale pendant l'éclipse, à St. Pétersbourg comme à Catherinebourg; mais la marche de l'intensité horizontale des forces magnétiques terrestres présente souvent des irrégularités plus grandes encore, de sorte qu'il est impossible de décider, si celle qui a eu lieu pendant l'éclipse, doit être attribuée à l'éclipse, ou à quelque autre cause inconnue. Comme ces fluctuations de l'intensité ont ordinairement lieu simultanément sur une grande étendue de la surface terrestre, il n'y a rien d'étonnant, qu'elle se soit montée en même temps à Beaune, à St. Pétersbourg et dans l'Oural. Le cahier d'observations qui accompagne le rapport de M. Kupffer fut remis à M. Struve pour être annexé aux autres observations relatives à l'éclipse.

M. Hamel met sous les yeux de la Classe un petit opuscule publié à Hannover en 1793, dédié à l'Impératrice Catherine II et qui fait voir qu'alors déjà, on s'est occupé d'un procédé pour convertir le chanvre et le lin, et particulièrement les étoupes en une sorte de laine, semblable et même supérieure au coton du levant. Ce petit écrit est intitulé : *Etwas über die Hanf- und Flachswolle und deren wichtigen Ma-*

nufacturgebrauch, vorzüglich für Russland von Rath Georg Friedrich Weber zu Hannover, im März 1793.

Appartenances scientifiques.

Musée anatomique.

M. Baer annonce à la Classe que le veau monstrueux adressé à l'Académie par M. le docteur Stubendorff est cycloptique et offre dans la structure de sa tête toutes les particularités qu'on rencontre ordinairement dans ces formations anormales. Un autre veau, bicéphale, provenant d'Esthonie, a été fourni au Musée par le Département médical du Ministère de l'intérieur.

Correspondance.

M. le Dirigeant la chancellerie du Ministère de l'instruction publique adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de M. le Ministre un ouvrage manuscrit de M. Borissiak, professeur adjoint de l'université Impériale de Kharkov, intitulé : *Otvet na soobshcheniye Akademika*, composé en 1848 et 1849 *izdaniye dlya uchenedovaniy Kharkovskoi gimnazii*. M. le Ministre désirant connaître le sentiment de l'Académie sur cet ouvrage, la Classe chargea M. Helmersen de l'examiner et de lui en rendre compte.

Le comité administratif annonce à la Classe qu'en sanctionnant une décision du comité des ministres, S. M. l'Empereur a daigné ordonner de compter au service effectif le conservateur du Musée zoologique de l'Académie M. Voznessensky à dater de sa nomination à la fonction d'aide-préparateur, c'est-à-dire du 1 avril 1834, à la condition toutefois que le dit employé reste attaché au service des Musées.

La Société Impériale russe de géographie adresse à l'Académie trois exemplaires des instructions qu'elle a rédigées pour son expédition projetée dans le Camtcharka et les colonies russes en Amérique, en la priant de les faire examiner et de lui communiquer ensuite les corrections et additions à y faire. La Classe y appelle surtout l'attention de MM. Kupffer, Baer, Lenz, Meyer et Helmersen.

Le département du commerce extérieur adresse à l'Académie le tableau des changements mensuels du niveau de la Caspienne en 1851. Ce tableau fut remis à M. Lenz et la réception en sera accusée.

M. le Directeur du département de l'économie rurale du Ministère des domaines annonce au Secrétaire perpétuel que la levée de quatre districts du gouvernement d'Arkhangel que voulait faire instituer le dit Ministère aura lieu sous la direction de l'Etat-major de S. M. et qu'en conséquence le département n'a plus besoin de renseignements qu'il avait demandés à l'Académie par son office du 31 décembre passé. A cela M. Struve ajoute qu'aussi M. Otton Struve a déjà modifié son mémoire sur cette opération géodésique conformément aux exigences de l'Etat-major.

M. le Directeur de l'administration des salines adresse à l'Académie quelques échantillons de roches et de pétrifications qu'il a recueillies dans une de ses tournées d'inspection et qu'il a cru pouvoir intéresser l'Académie. Ces objets furent remis à M. Helmersen et la réception en sera accusée avec reconnaissance.

M. le docteur Sebastian Fischer, médecin de S. A. I. Monseigneur le Duc de Leuchtenberg adresse à l'Académie ses remerciements de sa nomination au grade de membre correspondant.

M. Léon Meier, pharmacien, adresse à l'Académie un ouvrage qu'il a publié sous le titre : *Die Wichtigkeit der atomistischen Lehre*. Elbing. 1851. 8°. La Classe invite M. Fritzsche à en prendre connaissance et à lui en rendre compte s'il y a lieu.

M. le docteur Crusell adresse à l'Académie un paquet cacheté. Le dépôt en est accepté.

Emjs le 15 juin 1852.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Исполненія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 9. Sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète. SAVITSCH. (Extrait) NOTES.

24. Sur les Cypéracées du gouvernement de Kiev. TRAUTVETTER.

MÉMOIRES.

9. MÉMOIRE SUR LA DÉTERMINATION DE L'ORBITE
D'UN SATELLITE AUTOUR DE SA PLANÈTE; PAR
LE PROF. SAWITSCH. (Lu le 28 mai 1852.)
(Extrait.)

§. 1. Si la masse de la planète est inconnue, en admettant que le satellite décrit une ellipse, on aura sept éléments à trouver pour déterminer l'orbite; il n'y aura que cinq en la supposant circulaire. Dans ce dernier cas trois observations, dont une pourrait être incomplète, suffisent, en général, pour la recherche des éléments.

Quand il y a beaucoup d'observations, on peut faire plusieurs combinaisons particulières pour obtenir facilement et avec sûreté les éléments, comme on l'a toujours et avec raison pratiqué. Mais il peut aussi se présenter des cas où l'on demande l'orbite par trois observations seulement: alors la méthode générale est indispensable. Nous nous proposons d'exposer ici les règles simples et commodes pour résoudre la question ainsi posée. Soient:

t, t', t'' les époques de la 1re, de la 2de et de la 3me observations, exprimées en temps moyen; $t'' - t$ n'étant seulement que de quelques jours.

$\Delta, \Delta', \Delta''$ les distances angulaires géocentriques ou apparentes du satellite à sa planète.

Q, Q', Q'' les angles de position, comptés du nord à l'orient, à partir du cercle de latitude passant par la planète.

l, l', l'' et b, b', b'' les longitudes et les latitudes géocentriques de la planète aux époques t, t', t'' .

R, R', R'' les distances linéaires de la terre à la planète.

$A \dots$ le demi-grand axe de l'ellipse que la planète décrit autour de soleil.

Toutes ces quantités sont censées être données soit par l'observation, soit par le calcul des positions de la planète; les inconnues sont:

$R(1 + \delta), R'(1 + \delta'), R''(1 + \delta'')$ les distances linéaires du satellite à la terre.

u, u', u'' les trois arguments de latitude planétocentrique, de sorte que $u' - u, u'' - u'$ et $u'' - u$ soient les angles décrits par le rayon de l'orbite du satellite dans les intervalles du temps: $t' - t, t'' - t'$ et $t'' - t$.

$\tau \dots$ la période de la révolution du satellite autour de sa planète, exprimée en jours moyens.

$\varphi \dots$ l'angle sous lequel apparaît le rayon de l'orbite du satellite à la distance moyenne A de la planète au soleil.

i et Ω l'inclinaison et la longitude du noeud ascendant de cette orbite sur un plan qui passe par le centre de la planète parallèlement à l'écliptique.

$u_0 \dots$ l'argument de latitude planétocentrique pour un temps déterminé T .

τ, φ, i, Ω et u_0 sont les éléments cherchés.

§ 2. Calcul de la période τ dans l'hypothèse circulaire.

On a

$$u' - u = \frac{360^\circ}{\tau} (t' - t); \quad u'' - u' = \frac{360^\circ}{\tau} (t'' - t'); \quad u'' - u = \frac{360^\circ}{\tau} (t'' - t).$$

Faisons

$$N = \frac{\sin(u'' - u)}{\sin(u'' - u')} \text{ et } N' = \frac{\sin(u' - u)}{\sin(u'' - u')}.$$

Considérant $R\delta$, $R'\delta'$, $R''\delta''$ et $\Delta \sin 1''$, $\Delta' \sin 1''$, $\Delta'' \sin 1''$ comme de petites quantités du premier ordre, ce qui a toujours lieu pour les satellites; négligeant leurs carrés et leurs produits par $\sin(t' - t)$ ou $\sin(t'' - t')$, parce que $t' - t$ et $t'' - t'$ ne s'élèvent pas, pour les intervalles d'un petit nombre de jours, au delà de quelques minutes, et remarquant que l'orbite se trouve dans un plan passant par le centre de la planète, nous obtenons, pour exprimer N , cette équation approximative:

$$N = \frac{R\Delta \cdot \sin Q}{R'\Delta' \sin Q'} + N' \frac{R''\Delta'' \sin Q''}{R'\Delta' \sin Q'} \dots \dots \dots (\alpha)$$

On cherchera τ par des essais; en supposant $\tau = 3$, ou 6, ou 10 ... jours, on trouvera la valeur de τ qui satisfait à l'égalité de $\frac{\sin(u'' - u)}{\sin(u'' - u')}$ et de N déterminé par l'équ. (α). La considération des angles de position servira à éviter les calculs inutiles en décidant sur le choix de l'hypothèse par laquelle il sera convenable de commencer les essais.

Si les angles Q , Q' et Q'' sont près de 0° ou de 180° , alors il sera plus avantageux d'exprimer N par la formule suivante, qui découle aussi des conditions ci-dessus mentionnées:

$$N = \frac{R\Delta \cdot \cos Q}{R'\Delta' \cos Q'} + N' \cdot \frac{R''\Delta'' \cos Q''}{R'\Delta' \cos Q'}.$$

Au reste toutes ces déterminations de τ ne sont que préliminaires; plus loin, nous donnerons un moyen sûr soit pour vérifier ce qu'on a déjà trouvé, soit pour calculer τ avec plus de précision.

Exemple. Nous profiterons des excellentes observations que M. Othon Struve a faites sur le satellite de Neptune, pour expliquer notre méthode par une application détaillée; quant à ces observations voyez les *Mélanges math. et astr.*, tirés du *Bulletin physico-mathématique de l'Académie des sciences de St.-Petersbourg*, T. I, Liv. 2 pages 206 — 208.

1847. Sept.

Date.	Temps moyen de Poulkova.	Dist. ang.	Angles de Pos. comptés du cerc. de lat.	j.
25 à 10 ^h 21' = t	15 ^h 32' = Δ	228° 45' = Q	t' - t = 3,075	
28 à 12 ^h 9' = t'	17 ^h 30' = Δ'	57° 43' = Q'	t'' - t' = 1,894	
30 à 9 ^h 36' = t''	5 ^h 07' = Δ''	164° 51' = Q''	t''' - t'' = 4,969	

Date.	Longitudes géocentriques de Neptune	Latitudes	Log. (Dist. lin. à t'')
t ...	328 ^h 07,9 = t ...	— 0° 36' 3'' = b	log. R = 1,46450
t' ...	328 ^h 04,0 = t' ...	— 0° 36' 2'' = b'	log. R' = 1,46505
t'' ...	328 ^h 01,6 = t'' ...	— 0° 36' 1'' = b''	log. R'' = 1,46540

On voit du premier abord que la période τ de la révolution doit être plus grande que 5 jours, car dans l'intervalle de 4,969 jours, l'angle de position, Q'' ne reprend pas encore de beaucoup sa première valeur Q . Ainsi l'on pourra commencer les essais en prenant $\tau = 5,5$ et $\tau = 6$ jours. Dans la première hypothèse, on trouve pour $\frac{\sin(u'' - u)}{\sin(u'' - u')}$ une valeur qui est numériquement beaucoup trop petite en comparaison de N calculé sur la formule (α); la seconde hypothèse donne déjà une valeur numérique trop grande. Essayons à présent $\tau = 5,7$ et $\tau = 5,8$ jours.

1) ... $\tau = 5,7$

$$u' - u = 194^\circ 13', \quad u'' - u' = 119^\circ 37', \\ u'' - u = 313^\circ 50'.$$

$$\log \frac{\sin(u' - u)}{\sin(u'' - u')} = \log N' = 9,45101 \text{ n.}$$

$$\frac{R\Delta \cdot \sin Q}{R'\Delta' \sin Q'} \dots \dots \dots = -0,8174 \dots \dots$$

$$N' \cdot \frac{R''\Delta'' \sin Q''}{R'\Delta' \sin Q'} \dots \dots \dots = -0,0256 \dots \dots$$

$$\text{Somme ... } N = -0,8430$$

$$\log N = 9,92538 \text{ n.}$$

$$\log \frac{\sin(u'' - u)}{\sin(u'' - u')} = 9,91895 \text{ n.}$$

$$\text{Différence ... } + 0,00643$$

2) ... $\tau = 5,8$

$$u' - u = 190^\circ 51', \quad u'' - u' = 117^\circ 33', \\ u'' - u = 308^\circ 51'$$

$$\log N' = 9,32698 \text{ n.}$$

$$\frac{R\Delta \cdot \sin Q}{R'\Delta' \sin Q'} \dots \dots \dots = -0,8174$$

$$N' \cdot \frac{R''\Delta'' \sin Q''}{R'\Delta' \sin Q'} \dots \dots \dots = -0,0192$$

$$N = -0,8366$$

$$\log N = 9,92252 \text{ n.}$$

$$\log \frac{\sin(u'' - u)}{\sin(u'' - u')} \dots \dots \dots = 9,94642 \text{ n.}$$

$$\text{Différence } = -0,02390$$

Ainsi la première hypothèse ($\tau = 5,7$) est en défaut de $+ 0,00643$ et la seconde ($\tau = 5,8$) de $- 0,02390$; par les parties proportionnelles on trouve $\tau = 5,72$. Répétant les

calculs dans cette dernière hypothèse ($\tau = 5,72$), on obtient qu'elle n'est en défaut que de $+0,00113$; donc la valeur de τ doit être à peu-près égale à 5,724 jours. Ce nombre s'accorde assez bien avec le résultat définitif ($= 5,876$ j.) tiré de la totalité de 18 observations, faites par M. O. Struve dans les années 1847, 1848 et 1849.

§ 3. Calcul de l'angle φ sous lequel apparaît le rayon linéaire de l'orbite à la distance moyenne A de la planète au soleil.

Dès que l'on a trouvé τ , on obtiendra φ de la manière suivante: soit $u' - u = W$; avec la valeur connue de $W = \frac{360^\circ}{\tau} (u' - u)$, on déterminera les valeurs M^2 et K^2 par les formules

$$\begin{aligned} M^2 &= \frac{R^2 \cdot R'^2 \cdot A^2 \Delta'^2 \cdot \sin^2(Q' - Q)}{A^4 \cdot \sin^2 W}, \\ K^2 &= \left(\frac{R}{A} \cdot \frac{\Delta}{\sin W} \right)^2 + \left(\frac{R' \Delta'}{A \sin W} \right)^2 \\ &\quad - 2 \left(\frac{R R' \Delta \Delta'}{A^2 \sin^2 W} \right) \cos(Q' - Q) \cos W; \end{aligned}$$

alors on aura

$$\varphi = \sqrt{\left(\frac{K^2}{2} \right) \pm \sqrt{\left(\frac{K^4}{4} - M^2 \right)}}.$$

Pour choisir le signe (+ ou -) sous le radical, on remarquera que φ doit être plus grand que ne le sont

$$\frac{R}{A} \cdot \Delta, \frac{R'}{A} \cdot \Delta \text{ et } \frac{R' \Delta'}{A} \Delta''.$$

De la même manière on obtiendrait φ par la combinaison de la 1re et la 3me, ou de la 2me et la 3me observations.

Dans notre exemple

$$\log A = 1,47765; u' - u = W = 193^\circ 22'; Q' - Q = 188^\circ 58'$$

$$\begin{array}{rcl} \frac{K^2}{2} \dots\dots\dots & = & 206,3 \quad \frac{K^4}{4} \dots\dots\dots = 12560 \\ \sqrt{\left(\frac{K^4}{4} - M^2 \right)} & = & 109,2 \quad \frac{M^2}{\frac{K^4}{4} - M^2} = 30624 \\ \text{Somme} & = & 315,5 \quad \frac{K^4}{4} - M^2 = 11936 \end{array}$$

$$\varphi = \sqrt{315,5} = 17,762.$$

M. A. Struve a trouvé $\varphi = 17,969$ par la totalité de 18 observations.

§ 4. Calcul des longitudes $\lambda, \lambda', \lambda''$ et des latitudes $\theta, \theta', \theta''$ planétocentriques du satellite, ainsi que de l'inclinaison i et de la longitude Ω du noeud ascendant de son orbite.

Soient:

$$\frac{R\theta}{A \sin i''} = \xi, \quad \frac{R'\theta'}{A \sin i''} = \xi', \quad \frac{R''\theta''}{A \sin i''} = \xi'';$$

on a

$$\begin{aligned} \xi &= \pm \sqrt{\varphi^2 - \left(\frac{R}{A} \Delta \right)^2}; \quad \xi' = \pm \sqrt{\varphi^2 - \left(\frac{R' \Delta'}{A} \right)^2}; \\ \xi'' &= \pm \sqrt{\varphi^2 - \left(\frac{R'' \Delta''}{A} \right)^2}. \end{aligned}$$

Ayant obtenu ξ, ξ', ξ'' , on trouvera λ et θ par les équations:

$$\tan(\lambda - l) = \frac{\frac{R \Delta}{A} \cdot \sin Q}{\xi \cos b - \frac{R}{A} \Delta \cdot \cos Q \cdot \cos b},$$

$$\sin \theta = \frac{\xi}{\rho} \sin b + \frac{R}{A} \cdot \frac{\Delta}{\rho} \cos Q \cdot \cos b,$$

λ' et θ' , λ'' et θ'' se détermineront de la même manière au moyen de $l', b', \Delta', Q', \xi'$ et $l'', b'', \Delta'', Q'', \xi''$. Après cela, on aura i et Ω par les formules:

$$\sin \left(\frac{\lambda' + \lambda}{2} - \Omega \right) \cdot \operatorname{tg} i = \frac{1}{2} (\operatorname{tg} \theta' + \operatorname{tg} \theta) \sec \frac{1}{2} (\lambda' - \lambda)$$

$$\cos \left(\frac{\lambda' + \lambda}{2} - \Omega \right) \cdot \operatorname{tg} i = \frac{1}{2} (\operatorname{tg} \theta' - \operatorname{tg} \theta) \operatorname{cosec} \frac{1}{2} (\lambda' - \lambda);$$

on peut aussi trouver Ω et i par la combinaison de λ'' et θ'' avec λ et θ , ou avec λ' et θ' .

En supposant que le mouvement vrai du satellite autour de la planète est direct, c.-à-d. s'effectuant de l'Ouest à l'Est, ξ sera positif dans la partie de l'orbite où le mouvement géocentrique apparent du satellite par rapport à sa planète est direct, et ξ sera négatif quand le satellite se dirige de l'orient en occident. Si l'on prend faussement les signes des ξ, ξ', ξ'' on trouvera $\lambda' - \lambda$, ou $\lambda'' - \lambda'$, plus grand pour un intervalle du temps plus petit, et aussi la détermination de Ω par $\lambda, \lambda', \theta$ et θ' sera en désaccord avec la détermination de Ω par $\lambda, \lambda'', \theta''$ et θ'' .

Dans notre exemple:

$$\begin{aligned} \xi &= -8,771, & \xi' &= +5,748, & \xi'' &= -17,065; \\ \lambda &= 200^\circ 39', & \lambda' &= 35^\circ 37', & \lambda'' &= 143^\circ 38'; \\ \theta &= -34^\circ 37', & \theta' &= +30^\circ 8', & \theta'' &= -14^\circ 56'. \end{aligned}$$

La combinaison de λ et θ avec λ' et θ' donne

$$\Omega = 264^\circ 46' \quad i = 37^\circ 35',$$

$$\text{de } \lambda' \text{ et } \theta' \quad \lambda'' \text{ et } \theta'' \text{ donne}$$

$$\Omega = 296^\circ 36' \quad i = 30^\circ 28'.$$

La différence de ces deux déterminations de Ω et de i , quoique assez grande, ne dépend pas du calcul, mais provient de petites erreurs auxquelles sont sujettes les meilleures observations et qui peuvent avoir une influence notable sur Ω et i selon les lieux qu'occupait le satellite pendant les observations. Les signes de ξ, ξ', ξ'' ont été convenablement choisis, car si on les prenait contrairement, on obtiendrait une discordance encore plus grande et l'on aurait $\lambda' - \lambda =$

164°57' pour l'intervalle de 3,075 jours et $\lambda'' - \lambda' = 288°0'$ pour l'intervalle de 1,894 j. seulement.

Au reste, la combinaison de λ, θ avec λ', θ' est peu favorable pour bien déterminer Ω , car le satellite était, dans ces deux positions, à peu près à $-90°$ et $+90°$ du noeud. Pour la recherche de i , nos deux combinaisons sont à peu-près également bonnes; mais comme lors de la 3^{me} observation, le satellite n'était qu'à $20°$ ou $30°$ du noeud, la combinaison de la 2^{de} observation avec la 3^{me} sera la plus avantageuse pour trouver Ω . On peut donc admettre

$$\Omega = 296° \text{ et } i = 34°$$

comme le résultat des trois observations du 25, 28 et 30 septembre 1847. L'inclinaison de l'orbite de Neptune sur le plan de l'écliptique étant $1°47'$ et la longitude de son noeud ascendant $130°7'$; nous trouvons que

l'inclinaison de l'orbite du satellite sur l'orbite de Neptune est $35°44'$
la longitude de son noeud ascendant $296°37'$.

§ 5. Calcul de u_0 ou de l'argument de latitude pour un temps déterminé T .

Nous avons

$$\operatorname{tg} u = \operatorname{tg} (\lambda - \Omega) \sec i,$$

au moyen de cette formule et admettant

$$\Omega = 296° \text{ et } i = 34°,$$

nous trouvons pour

25 sept. à $10^h 21'$ t. m. l'arg. de lat. $u = 265°34'$
28 . . . $12^h 9'$ $u' = 98° 0'$
30 . . . $9^h 36'$ $u'' = 212°16'$

Faisans $\tau = 5,724$ j. et $T = t' = 28$ sept. 1847, à $12^h 9'$ t. m. de Poulkova, on trouve, en terme moyen, $u_0 = u' = 96°17'$.

§ 6. Vérification.

La sûreté de tous les éléments ainsi trouvés, abstraction faite de la bonté des observations, dépend de la précision de la valeur τ admise pour base des calculs; or, ayant obtenu les arguments de latitude u, u', u'' , l'on verra facilement si les différences $u' - u, u'' - u, u'' - u'$ et les intervalles du temps $t' - t, t'' - t, t'' - t'$ s'accordent bien avec la valeur τ préalablement déterminée § 2; car nommant μ le mouvement diurne moyen en longitude, on doit avoir

$$\mu = \frac{u' - u}{t' - t}, \text{ ou } \frac{u'' - u'}{t'' - t'}, \text{ ou } \frac{u'' - u}{t'' - t} \text{ et } \tau = \frac{360°}{\mu};$$

cette détermination de τ sera toujours plus exacte que la valeur de τ obtenue par le § 2. Si l'accord n'est pas satisfaisant, on répétera les calculs, après quoi on pourra presque toujours parvenir aux résultats définitifs par les parties pro-

portionnelles. Dans notre exemple, nous avons par le § 2, $\tau = 5,724$ jours, et par le § 5

$u' - u = 192°26'$ pour l'interv. de 3,075 j. $\mu = 62°64'$
$u'' - u = 306°42'$ 4,969 $\mu = 61,72$
$u'' - u' = 114°16'$ 1,894 $\mu = 60,35$

Valeur probable de $\mu = 61°72'$; $\tau = 5,83$ jours.

Avec cette valeur de μ on trouve par la combinaison

de la 1 ^{ère} et la 2 ^{de} obs. $\varrho = 20,40$
. . 2 . . 3 $\varrho = 18,27$
. . 1 . . 3 $\varrho = 18,03$.

Comme l'incertitude de la détermination de ϱ est d'autant plus grande, que $\sin(u' - u)$ est plus petit, on aura la valeur probable de ϱ

$$= \frac{20,40 \sin(u' - u) + 18,27 \sin(u'' - u') + 18,03 \sin(u'' - u)}{\sin(u' - u) + \sin(u'' - u') + \sin(u'' - u)} \\ = 18,35.$$

Il serait inutile de calculer i et Ω de nouveau; l'incertitude restera à peu-près la même.

§ 7. Détermination des éléments elliptiques, quand il y a un grand nombre d'observations.

Les éléments circulaires déterminés par trois observations seulement seront rarement assez exacts pour qu'on puisse procéder à la recherche des éléments elliptiques. Il sera toujours avantageux de les corriger préalablement par des combinaisons convenables de plusieurs observations. Avec ces éléments corrigés on calculera les distances angulaires ou apparentes Δ_1 et les angles de position Q_1 pour l'époque t de chaque observation; voici les équations qui servent à calculer Δ_1 et Q_1 :

$$u = u_0 + \mu(t - T)$$

$$\operatorname{tang}(\lambda - \Omega) = \operatorname{tang} u \cdot \cos i, \quad \sin \theta = \sin u \sin i$$

$$\varrho [\sin \theta \cos b - \cos \theta \sin b \cdot \cos(\lambda - l)] = \frac{R}{A} \cdot \Delta_1 \cdot \cos Q_1$$

$$\varrho \cdot \cos \theta \cdot \sin(\lambda - l) = \frac{R}{A} \cdot \Delta_1 \cdot \sin Q_1.$$

Les différences entre les Δ_1, Q_1 calculés et leurs valeurs Δ, Q observées serviront à corriger les éléments admis et à déterminer l'excentricité e de l'orbite et la longitude π du péri-planète. En formant les équations de condition nous négligerons les puissances de e supérieures à la première.

Soient:

$e = u_0 + \Omega$ la long. moyenne du satellite sur son orbite qui correspond à un temps déterminé T ;

$$\frac{e \sin \pi}{\sin i^0} = \eta; \quad \frac{e \cos \pi}{\sin i^0} = \psi;$$

α l'angle sous lequel apparaît le demi-grand axe de l'orbite du satellite à la distance moyenne A de la planète au soleil.

$\alpha = \varepsilon + \mu \cdot (t - T)$ la long. moyenne du satellite à une époque donnée t .

$da = a - \rho$ la correction de l'angle ρ , considéré comme appartenant au demi-grand axe.

$d\mu, d\varepsilon, di, d\Omega$ les corrections (additives) des valeurs admises de μ, ε, i et Ω .

$dQ = Q - Q_1$; $d\Delta = \Delta - \Delta_1$ les différences entre l'observation et le calcul.

On cherchera premièrement les quantités et les angles auxiliaires suivants:

$$\begin{aligned}\cos \theta \cos b + \sin \theta \sin b \cdot \cos (\lambda - l) &= \beta \cos k \\ \sin \theta \sin (\lambda - l) &= \beta \sin k \\ \cos (\lambda - l) &= \gamma \cos m \\ \sin b \cdot \sin (\lambda - l) &= \gamma \sin m;\end{aligned}$$

$$\rho \cdot \frac{A}{R} \cdot \beta \cdot \cos (Q_1 + k) \cdot \frac{\operatorname{tg} \theta}{\operatorname{tg} u} = \mathfrak{A};$$

$$\rho \cdot \frac{A}{R} \cdot \gamma \cdot \cos \theta \sin (Q_1 + m) \frac{\sin 2(\lambda - \Omega)}{\sin 2u} = \mathfrak{B};$$

$$\rho \cdot \frac{A}{R} \cdot \gamma \cdot \cos \theta \sin (Q_1 + m) = \mathfrak{C};$$

$$\frac{\rho}{\Delta} \cdot \frac{A}{R} \cdot \beta \cdot \sin (Q_1 + k) \cdot \frac{\operatorname{tg} \theta}{\operatorname{tg} u} = \mathfrak{A}';$$

$$\frac{\rho}{\Delta} \cdot \frac{A}{R} \cdot \gamma \cdot \cos \theta \cos (Q_1 + m) = F;$$

$$\frac{F}{\Delta} \cdot \frac{\sin 2(\lambda - \Omega)}{\sin 2u} = \mathfrak{B}'.$$

Nous aurons alors:

$$\begin{aligned}\frac{A}{\rho} \cdot da + [-\Delta \cos \alpha + 2(\mathfrak{A} + \mathfrak{B}) \sin \alpha] \sin 1^\circ \cdot \psi \\ - [\Delta \sin \alpha + 2(\mathfrak{A} + \mathfrak{B}) \cos \alpha] \sin 1^\circ \cdot \eta \\ + (\mathfrak{A} + \mathfrak{B}) \sin 1^\circ \cdot d\varepsilon + (\mathfrak{A} + \mathfrak{B}) (t - T) \sin 1^\circ \cdot d\mu \\ + (\mathfrak{C} - \mathfrak{A} - \mathfrak{B}) \sin 1^\circ \cdot d\Omega \\ + [\mathfrak{A} \cdot \frac{\operatorname{tg} u}{\operatorname{tg} i} - \frac{1}{2} \mathfrak{C} \sin 2(\lambda - \Omega) \operatorname{tg} i] \sin 1^\circ di \\ = d\Delta; \\ - 2 \sin \alpha (\mathfrak{A}' - \mathfrak{B}') \cdot \psi - 2 \cos \alpha (\mathfrak{A}' - \mathfrak{B}') \cdot \eta \\ - (\mathfrak{A}' - \mathfrak{B}') d\varepsilon \\ - (\mathfrak{A}' - \mathfrak{B}') \cdot (t - T) \cdot d\mu + (\mathfrak{A}' - \mathfrak{B}' + F) d\Omega \\ - [\mathfrak{A}' \cdot \frac{\operatorname{tg} u}{\operatorname{tg} i} + \frac{1}{2} F \cdot \sin 2(\lambda - \Omega) \operatorname{tg} i] \cdot di \\ = dQ.\end{aligned}$$

da et $d\Delta$ sont ici exprimés en secondes; $d\mu, d\varepsilon, di, d\Omega, \psi$ et η en degrés.

Chaque observation complète conduit à deux équations semblables; pour diminuer autant que possible l'influence des erreurs d'observation, on déterminera les inconnues en appliquant la méthode des moindres carrés; ayant obtenu ψ et η , on aura:

$$\text{l'excentricité } e = \sin 1^\circ \sqrt{\psi^2 + \eta^2};$$

$$\frac{\eta}{\psi} = \operatorname{tg} \pi,$$

π étant la longitude du péri-planète.

NOTES.

24. UEBER DIE CYPERACEAE DES KIEWSCHEN GOVERNEMENTS. Von E. R. von TRAUTVETTER zu Kiew. (Lu le 30 avril 1852.)

In der *Enumeratio plantarum Volhyniae, Podoliae etc.* von Besser (1822) werden aus Volhynien, Podolien, Kiew und Bessarabien nur 42 *Cyperaceae* aufgezählt; — in Ssemenow's *Прудонская Флора* (1851) finden wir aus dem Lande der Donischen Kosaken und den Gouvernements Woronesch, Tambow, Rjasan und Tula (welche einen Flächenraum von ungefähr 6500 Quadratmeilen einnehmen) nur 55 *Cyperaceae* angegeben, von denen der Verfasser dieser Flora 5 Arten nicht selbst in jenen Gegenden auffand. Da ich nun neuerdings Veranlassung fand, die *Cyperaceae* meines Herbars wieder einmal genauer durchzumustern, und ich mich hiebei überzeugte, dass ich allein aus dem Gouvernement Kiew 57 *Cyperaceae* besitze, schien es mir, als dürfte eine Aufzählung dieser Kiewischen *Cyperaceae* nicht ohne Interesse für die Botaniker sein. Ich theile daher hier das Verzeichniss der Kiewischen *Cyperaceae* mit, wobei ich mir noch einige Bemerkungen erlaube.

Das Gouvernement Kiew, nicht volle 40,000 Quadratwerste enthaltend, gehört bereits zu dem Theile Russlands, in welchem *Picea vulgaris*, *Juniperus communis*, *Alnus incana* und ähnliche nordische Formen nicht mehr zu finden sind, auch grenzt es gegen Süden unmittelbar an die Chersonschen Steppe; es besitzen indessen alle Kreise des Kiewschen Gouvernements Waldvegetation (man berechnet die Wald- und Strauch-Flächen des ganzen Gouvernements auf ungefähr 950,000 Dessjatinen), in welcher gegen Norden (in den Kreisen Rodomysl, Kiew und Wassilkow) die *Pinus sylvestris* noch reichlich vorhanden ist, während nach Süden hin die Laubwälder vorherrschen. Im Schatten dieser Wälder gedeihen mancherlei *Cyperaceae*; mehr aber noch begünstigen deren Vorkommen die bedeutenden Landstrecken, welche alljährlich durch das Austreten der Flüsse unter Wasser gesetzt werden und eines Theils das ganze Jahr hindurch unprakti-

kable Sümpfe darstellen. Diese Sumpfstrecken und sumpfigen Niederungen veranschlagt man für das ganze Gouvernement auf ungefähr 70,000 Dessjatinen. Sie werden, gleich den Wäldern, in allen Kreisen des Kiewschen Gouvernements angetroffen. Endlich dürfte auch der zum Theil sandige Boden dieses Gouvernements die Entwicklung der *Cyperaceae* begünstigen. Obgleich nemlich die Nordgrenze des Tschernomem nördlich vom Gouvernement Kiew verläuft, so sind dennoch durch alle Kreise (mit Ausnahme des Umanschen Kreises) mehr oder minder umfangreiche Sandflächen (gegen 45,000 Dessjatinen) zerstreut.

Vergleichen wir die *Cyperaceae* des Kiewschen Gouvernements mit denen, welche westlich und östlich von demselben in Südrussland beobachtet worden, so ergibt sich auf den ersten Blick eine nicht unerhebliche Verschiedenheit in den *Cyperaceen*-Floren der verschiedenen Gegenden Südrusslands. Diese dürfte indessen grossen Theils von der Unvollständigkeit der Aufzählung der *Cyperaceae* jener Länder, geringen Theils von vielleicht falscher Bestimmung derselben herrühren. Dennoch will ich nicht unterlassen, hier wenigstens auf die anderweitig in Südrussland unter ungefähr gleicher Breite beobachteten *Cyperaceae*, welche im Kiewschen Gouvernement von mir noch nicht aufgefunden worden sind, aufmerksam zu machen, und hiedurch auf einzelne *Cyperaceae* hinzuweisen, welche etwa noch ausser dem von mir gesammelten im Kiewschen vorhanden sein dürften.

Aus Besser's *Enumeratio* fehlen dem Gouvernement Kiew: *Cyperus pannonicus* Jacq. (Volhynien), *Rhynchospora alba* Vahl (Volhynien, Ukraine), *Carex Davalliana* Sm., *Car. brizoides* L., *Car. Oederi* Ehrh., *Car. fulva* Good. (alle 4 in Volhynien) und *Car. nitida* Host. (Podolien); dagegen werden 35 *Cyperaceae* sowohl in Volhynien, als im Gouvernement Kiew angetroffen. Aus der Flora der Anländer des Don, wie wir dieselbe durch Ssemenow's Arbeit kennen lernen, vermisste ich im Gouvernement Kiew: *Carex panicea* L., *Car. riparia* L. (oberes und unteres Dongebiet), *Car. polyrhiza* Wallr. *Car. ornithopoda* W. (oberes Dongebiet), *Scirpus triquetus* L., *Carex stenophylla* Wahlenb., *Car. Schkuhrrii* W., *Cyperus longus* (unteres Dongebiet); dagegen sind 47 *Cyperaceae* den Anländern des Don und dem Gouvernement Kiew gemeinschaftlich. Ferner wäre noch zu erwähnen, dass von den 42 *Cyperaceae*, welche Höfft (*Catal. d. pl. du distr. de Dmitrieff dans le gouv. de Koursk*) aus dem Kreise Dmitriew des Gouv. Kursk namhaft macht, im Kiewschen bisher noch nicht angetroffen worden sind: *Scirpus pauciflorus* Lightf., *Rhynchospora alba* Vahl., *Carex panicea* L., *Car. riparia* L. Schliesslich will ich noch bemerken, dass ich Exemplare der *Carex distans* L. aus dem Poltawaschen besitze, während diese Art im Kiewschen von mir nirgends gesehen worden ist.

Verzeichniss der *Cyperaceae* des Gouvernements Kiew.

Cyperus L.

1. *Cyperus flarescens* L. — An feuchten und sumpfigen Orten um Kiew und bei der Station Wjeta, vom 31. Juli bis 31. August mit reifen Früchten gesammelt.

2. *Cyperus fuscus* L. — An feuchten, sumpfigen und quelligen Orten um Kiew und am Flusse Ross zwischen Bjelaja-Zerkow und Skwira vom 26. Juni bis 17. September mit reifen Früchten gesammelt. — An diesen Orten findet sich auch die *var. virescens*.

Heleocharis R. Br.

1. *Heleocharis palustris* R. Br. — Auf feuchten und sumpfigen Wiesen und an Teichen um Kiew, zwischen Rahischtschew und Traktomirow, so wie zwischen Kanew und Tscherkassy, vom 14. Mai (noch nicht aufgeblüht) bis zum 27. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

2. *Heleocharis uniglumis* Lk. — Auf feuchten Wiesen und in Morästen um Kiew, beim Dorfe Gtewacha und Flecken Bjelagorodka vom 4. Mai (noch nicht aufgeblüht) bis zum 24. Mai (mit reifen Früchten) gesammelt.

3. *Heleocharis orata* R. Br. — Auf überschwemmten Stellen und in Sümpfen um Kiew, zwischen Korostyschew und Chodorkow und bei Mininy vom 26. Juni bis 19. Juli mit Früchten gesammelt.

4. *Heleocharis acicularis* R. Br. — Auf überschwemmten Stellen und feuchten Wiesen um Kiew, Chotowskaja Wjeta und Tscherkassy vom 18. Juni (abgeblüht) bis zum 3. Sept. (mit reifen Früchten) gesammelt.

Scirpus L.

1. *Scirpus supinus* L. —

α. *genuinus* nob. — Auf überschwemmten Stellen und in Wäldern um Kiew, so wie zwischen Korostyschew und Chodorkow am 18. und 19. Juli mit reifen Früchten gesammelt.

β. *setigerus* nob. (*Scirp. melanocarpus* C. A. Meyer in: *Mém. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb. prés. par div. sav. I. p. 199 tab. II*). — Auf überschwemmten Stellen bei Kiew, so wie zwischen Kanew und Tscherkassy, vom 27. Juni bis 18. Juli mit reifen Früchten gesammelt. — Ich glaube mich vollkommen überzeugt zu haben, dass beide Formen in einander übergehen und daher zu einer und derselben Art gehören.

2. *Scirpus lacustris* L. — An Bächen, stehenden Wassern und in Sümpfen um Kiew, Chotowskaja Wjeta und zwischen Rahischtschew und Traktomirow vom 18. Juni (abgeblüht) bis 20. August (mit reifen Früchten) gesammelt.

3. *Scirpus Tabernaemontani* Gmel. — Im Bache Lybjad bei Kiew am 18. Juli in verblühten Exemplaren gesammelt.

4. *Scirpus Holoschoenus* L. — In feuchten Fichtenwäldern, auf feuchten Wiesen der Flussniederungen bei Kiew, Bjelo-

gorodka, Station Wjeta, zwischen Kanew und Tscherkassy vom 24. Mai (blühend) bis 8. September (mit reifen Früchten) gesammelt. — Alle Kiewschen Exemplare besitzen *vaginae reticulato-fissae* und gehören also zur Form, welche Reichenbach als *Holoschoenus australis* abbildet; übrigens haben die Kiewschen Exemplare bald ein, bald mehrere Köpfchen.

5. *Scirpus maritimus* L. — An Seen und Bächen um Kiew und Tripolje vom 23. Mai (noch nicht aufgeblüht) bis 8. September (mit reifen Früchten) gesammelt. Ich besitze aus dem Kiewschen Gouvernement nur die *var. compacta* (*Scirpus compactus* Krock.).

6. *Scirpus sylvaticus* L. — An Bachufern, Teichen, Gräben, auf sumpfigen Wiesen um Kiew und zwischen Kiew und Berdyschew vom 11. Mai (noch nicht aufgeblüht) bis 29. Juni (mit unreifen Früchten) gesammelt. — Den *Scirpus radicans* Schkuhr habe ich im Kiewschen nicht gefunden, doch sah ich 1 Exemplar dieser Pflanze, welches Rogowitsch im Walde nicht fern von Tschernigow eingesammelt hat.

7. *Scirpus Michelianus* L. — In der Dnjeprniederung bei Kiew vom 26. Juni (abgeblüht) bis 3. September (mit reifen Früchten) gesammelt.

8. *Scirpus hamulosus* Stev. — In der Dnjeprniederung bei Kiew am 19. Juli mit Früchten gesammelt (auch besitze ich Exemplare aus dem Kreise Solotonoscha des Gouvernements Poltawa). — *Calamus triquetus, striatus*. Capitula 1—4, quorum 1 sessile, reliqua autem pedunculata. Spiculae pauciflorae. Squamae omnes fertiles, undique imbricatae. Setae calyciniae nullae. Stamen 1, ovarii lateribus dorsalibus, nunc sinistro, nunc dextero, alternatim oppositum. Stylus 1, basi non incrassatus. Stigmata 3. Caryopsis trigona, cuneato-oblonga, apice rotundata et obtuse apiculata, basin versus parum angustata, tenuissime punctulata.

Eriophorum L.

1. *Eriophorum vaginatum* L. — An feuchten Stellen des Fichtenwaldes beim Dorfe Romanowka (nicht fern von Kiew) am 16. Mai mit unreifen Früchten gesammelt.

2. *Eriophorum latifolium* Hoppe. — In Sümpfen und auf sumpfigen Wiesen um Kiew, Wyschgorod, Bjelogorodka und Petropawlowskaja Borschtschagowka vom 22. Mai (abgeblüht) bis 29. Juli (mit reifen Früchten) gesammelt.

3. *Eriophorum angustifolium* Roth. — In Sümpfen und auf sumpfigen Wiesen um Kiew, so wie zwischen der Station Wjeta und Wassilkow, vom 23. April (noch nicht aufgeblüht) bis 6. Mai (abgeblüht) gesammelt. — Diese Art variiert auch im Kiewschen mit sitzenden und gestielten Aehren.

4. *Eriophorum gracile* Koch. — In Sümpfen um Kiew und Petropawlowskaja Borschtschagowka vom 19. Juni bis 29. Juli mit reifen Früchten gesammelt.

Blysmus Panzer.

1. *Blysmus compressus* Panzer. — An stehenden Wassern und auf feuchten, sumpfigen Wiesen um Kiew und Berdyschew, um Wyschgorod und Bjelogorodka, so wie zwischen

Tripolje und Rshischtschew, vom 23. Mai (abgeblüht) bis 22. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

Carex L.

1. *Carex dioica* L. — In Sümpfen und auf feuchten Wiesen um Kiew, Petropawlowskaja Borschtschagowka und Bjelogorodka vom 14. Mai (blühend) bis 29. Juli (mit reifen Früchten) gesammelt. — Ich halte die Kiewsche Pflanze der *radix stolonifera* und des glatten Rohres (*calamus*) wegen unzweifelhaft für die *Carex dioica* L., obschon Besser diese Art in sein Verzeichniss nicht aufgenommen hat, sondern statt ihrer die *Carex Davalliana*. Die Blätter sind an der Kiewschen Pflanze glatt, bis auf die äusserste Spitze, welche *scabra* ist, ganz so, wie es Reichenbach (*Icon. Fl. germ. VIII, fig. 523*) an der *Carex Davalliana* abbildet.

2. *Carex disticha* Huds. — Auf Sümpfen um Bjelogorodka am 25. Mai mit reifen Früchten gesammelt.

3. *Carex vulpina* L. — Auf feuchten Wiesen und in Sümpfen um Kiew, Chotowskaja Wjeta, zwischen Uman und Stawischtsche und am Uman vom 14. Mai (verblüht) bis 22. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

4. *Carex muricata* L. — In Sümpfen, zwischen Gebüsch und in schattigen Wäldern um Kiew, Wyschgorod, zwischen Tripolje und Rshischtschew und um Kamenka vom 28. Mai (unreife Früchte) bis 18. Juli (reife Früchte) gesammelt.

5. *Carex divulsa* Good. — Um Kiew vom 24. Mai bis 11. Juni mit unreifen Früchten gesammelt.

6. *Carex teretiuscula* Good. — Auf sumpfigen Wiesen um Kiew vom 4. Mai (noch nicht aufgeblüht) bis 4. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt. — Die Kiewsche Pflanze dürfte vielleicht die *var. major* Koch. (*Syn. Fl. germ. p. 867*) sein.

7. *Carex paniculata* L. — Auf Sümpfen um Kiew am 23. Mai mit schon ziemlich reifen Früchten gesammelt.

8. *Carex paradoxa* W. — Auf Sümpfen und in feuchtem Gebüsch um Kiew und Bjelogorodka vom 14. Mai (abgeblüht) bis 24. Mai (mit reifen Früchten) gesammelt.

9. *Carex Schreberi* Schrank. — An sandigen, offenen Orten um Kiew, Bjelogorodka, zwischen Rshischtschew und Traktomirow, so wie zwischen Kanew und Tscherkassy, vom 28. April (noch nicht aufgeblüht) bis 29. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt. — An den Exemplaren der Kiewschen Flora verlängert sich der häutige Rand des Schnabels des *perigynium* nicht selten fast bis zur Mitte des *perigynium* und bricht dann hier plötzlich ab, ähnlich wie bei der *Carex arenaria*, von welcher sich die Kiewsche Pflanze indessen durch schmalere Blätter und *spiculae basi (nec apice) masculae* unterscheidet. Mehr nähert sich die besagte Kiewsche Form der *Carex pseudoarenaria* Reichenb. (*Icon. Fl. germ. VIII, fig. 550*), doch soll auch diese *spiculae apice masculae* haben, was bei der Kiewschen Pflanze nicht der Fall ist. Ich betrachte daher die erwähnte Kiewsche Form als *var. pterocarpa* der *Carex Schreberi* Schrank.

10. *Carex remota* L. — In Wäldern, an schattigen Abhängen und an Gräben um Kiew, im Kreise Radomysl und zwi-

schen Tripolje und Rshischtschew vom 2. Juni bis 3. Juli mit Früchten gesammelt.

11. *Carex stellulata* Good. — Auf Wiesen um Kiew am 8. Juni mit Früchten gesammelt.

12. *Carex ovalis* Good. — An Gräben, in Wäldern, auf Sümpfen und feuchten Wiesen um Kiew und Bjelogorodka, so wie zwischen Korostyschew und Chodorkow, vom 24. Mai (abgeblüht) bis 19. Juli (mit reifen Früchten) gesammelt. — Sie variirt auch im Kiewschen mit weisslichen Schuppen (*var. argyroglochin* Koch.).

13. *Carex elongata* L. — Auf sumpfigen Wiesen und in Morästen um Kiew vom 4. Mai (blühend) bis 4. Juni (mit Früchten) gesammelt.

14. *Carex canescens* L. — In der Dnjeprniederung um Kiew (hinter Kurinowka) gesammelt.

15. *Carex stricta* Good. — In Sümpfen und an Teichen um Kiew und Bjelogorodka vom 30. April (blühend) bis 24. Mai (mit reifen Früchten) gesammelt.

16. *Carex caespitosa* L., Fries. — In Sümpfen und an Teichen um Kiew und Bjelogorodka vom 4. Mai (abgeblüht) bis 11. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

17. *Carex vulgaris* Fries. — In Sümpfen um Kiew und Bjelogorodka vom 11. Mai (mit unreifen Früchten) bis 24. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

18. *Carex acuta* L. — In Sümpfen und an stehendem Wasser zwischen Kiew und Tripolje, so wie zwischen Kanew und Tcherkassy, vom 22. Juni (blühend) bis 27. Juni (mit Früchten) gesammelt.

19. *Carex Buxbaumii* Wahlenb. — Auf sumpfigen Wiesen um Kiew am 19. Juni mit noch nicht völlig reifen Früchten gesammelt.

20. *Carex limosa* L. — In Sümpfen um Kiew und beim Dorfe Romanowka vom 16. Mai (mit unreifen Früchten) bis 29. Juli (mit reifen Früchten) gesammelt.

21. *Carex tomentosa* L. — Bei Bjelogorodka am 25. Mai mit reifen Früchten gesammelt.

22. *Carex montana* L. — In Fichten- und Laubwäldern um Kiew vom 20. bis 30. April blühend gesammelt.

23. *Carex ericetorum* Pollich. — In trocknen Laub- und Fichtenwäldern um Kiew, so wie zwischen der Station Wjeta und Wassilkow, vom 23. April (blühend) bis 12. Mai (mit reifen Früchten) gesammelt.

24. *Carex praecox* Jacq. — In Gebüsch und trocknen Wäldern um Kiew, so wie zwischen der Station Wjeta und Wassilkow, vom 15. April (blühend) bis 3. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

25. *Carex humilis* Leyss. — In trocknen Wäldern um Kiew (am Shitomirischen Wege) am 13. April eben aufblühend gesammelt.

26. *Carex digitata* L. — In schattigen Laubwäldern um Kiew am 1. Mai mit zum Theil schon reifen Früchten, so wie um Kamenka im Mai mit reifen Früchten gesammelt.

27. *Carex pilosa* Scop. — In schattigen Laubwäldern um

Kiew und bei Seowki vom 1. Mai (blühend) bis 1. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

28. *Carex pallescens* L. — In Sümpfen, Gebüsch und Wäldern um Kiew, Wyschgorod und Bjelogorodka vom 6. Mai (abgeblüht) bis 22. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

29. *Carex Michellii* Host. — In Gebüsch und Wäldern um Kiew und Kamenka vom 23. April (blühend) bis 22. Mai (mit reifen Früchten) gesammelt. — Die *perigynia* sind durchaus nicht völlig unbehaart, vielmehr sind sie gegen die Spitze hin unter der Loupe mehr oder weniger deutlich mit zerstreuten, sehr kurzen Haaren besetzt.

30. *Carex flava* L. — In Sümpfen, auf sumpfigen Wiesen und in Gräben um Kiew und Bjelogorodka vom 25. Mai bis 24. Juli mit Früchten gesammelt.¹⁾

31. *Carex sylvatica* Huds. — In Laubwäldern um Kiew am 1. Juni mit reifen Früchten gesammelt.

32. *Carex Pseudo-Cyperus* L. — An Teichen um Kiew am 20. August mit reifen Früchten gesammelt.

33. *Carex ampullacea* Good. — In Sümpfen, auf sumpfigen Wiesen, in Gräben und ausgetrockneten Teichen um Kiew und Petropawlowskaja Borschtschagowka vom 11. Mai (mit unreifen Früchten) bis 29. Juli (mit reifen Früchten) gesammelt. — Sie variirt im Kiewschen mit höherem und niedrigerem, stumpfkantigem und bis zum Blütenstande hinauf ganz glattem oder an der Spitze, gleich unterhalb des Blütenstandes, scharfkantigem und scharfem Rohre, mit breiteren oder schmälern Blättern, kürzer oder länger gestielten Aehren und kurz zweizähligem oder ziemlich lang zweispitzigem Schnabel des *perigynium*.

34. *Carex vesicaria* L. — Im Sumpfe um Chotowskaja Wjeta am 18. Juni mit reifen Früchten gesammelt.

35. *Carex paludosa* Good. — Auf feuchten Wiesen und in Sümpfen, an Teichen, Gräben und Bächen um Kiew und Bjelogorodka vom 4. Mai (blühend) bis 24. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.²⁾

36. *Carex nutans* Host. — Auf den sandigen und im Frühlinge unter Wasser stehenden Dneper-Inseln zwischen Traktomirow und Kanew am 24. Juni mit reifen Früchten gesammelt.

37. *Carex filiformis* L. — Auf Sümpfen beim Dorfe Romanowka am 16. Mai abgeblüht eingesammelt.

38. *Carex hirta* L. — Auf feuchten Wiesen, in Sümpfen, an Teichen, Gräben und Bächen um Kiew und unterhalb Kanew vom 22. Mai (abgeblüht) bis 29. Juni (mit Früchten) gesammelt.

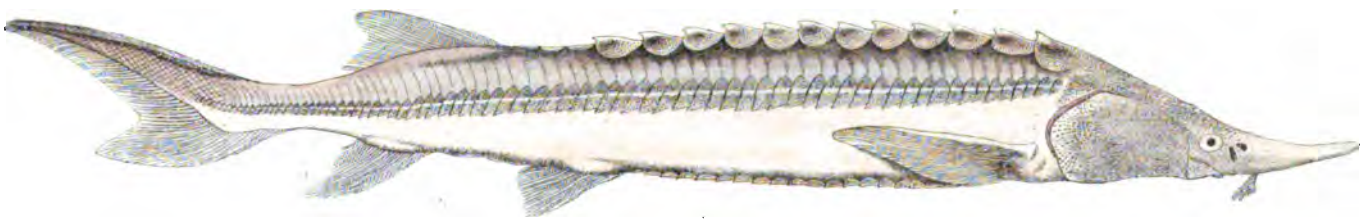
1) Aus dem Poltawischen Gouvernement besitze ich auch noch die *Carex distans* L.; im Kiewschen aber habe ich diese Art bisher nicht aufgefunden.

2) Die *Carex riparia* Curt. habe ich selbst im Kiewschen eben so wenig gefunden, als Andere, jedoch besitze ich Exemplare dieser Art aus dem Poltawischen und dem Tschernigowschen Gouvernement.

1.



2.



W. Lape and not. del.

1. *Acipenser ruthenus* var. *leucotica*.
2. *Acipenser ruthenus* var. *griseus*.

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît irrégulièrement, par feuilles détachées dont vingt-quatre forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de trois roubles argent tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de trois thaler de Prusse pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Petersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 4 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Иправленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 10. Sur les mammifères insectivores de Russie. BRANDT. 11. Prospectus de la recherche de restes végétaux paléontologiques en Russie. MERCKLIN. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

MÉMOIRES.

10. BEMERKUNGEN ÜBER DIE WENIGER BEKANNTEN KERBTHERFRESSER (*Mammalia Insectivora*) DES RUSSISCHEN REICHES, NEBST EINER DIE RUSSISCHEN UND WESTEUROPÄISCHEN FORMEN DER GATTUNG *Sorex* ERLÄUTERNDEN BESCHREIBUNG; VON J. F. BRANDT. (Extrait.) (Lu le 11 juin 1852.)

Unter dem eben aufgeführten Titel habe ich die Ehre, den Inhalt des ersten Theiles einer Abhandlung zu überreichen, welche ein drittes Mémoire für meine Beiträge zur nähern Kenntniss der Säugethiere Russlands bilden soll.

Als Einleitung werden zunächst Untersuchungen über die verschiedenen biologischen Typen der Abtheilung der Kerbtierfresser, ferner über ihre Verwandtschaften mit den andern Säugethier-Ordnungen, namentlich mit den Nagethieren und Beuteltieren, so wie über ihre geographische Verbreitung in besonderer Beziehung auf die Säugethier-Fauna des Russischen Reiches mitgetheilt.

Den Verbreitungsgrenzen der einzelnen Arten in Russland wird aber überdies noch ein kleiner besonderer Zusatz gewidmet.

Ein dritter Artikel umfasst die Geschichte der Bearbeitung der Gattung *Sorex* im Sinne der ältern Naturforscher mit Einschluss von Cuvier. Ich war in demselben bestrebt, mich an Blainville's *Osteographie* anlehnend, die Literatur der Gattung vollständiger als bisher, besonders in Bezug auf die Russische Fauna zusammen zu tragen.

Kritische, sehr detaillirte Untersuchungen über die bisher noch gar nicht, oder nicht umfassend genug, erläuterten Arten der Gattung *Sorex* der Zoographie, namentlich des *Sorex hydrophilus*, des *Sorex araneus*, *Sorex Güldenstädtii*, *Sorex saareolens*, *Sorex Gmelini* und *pygmaeus*, so wie über den von Pallas nicht ganz richtig gedeuteten *Sorex pusillus Gmelini* machen den Gegenstand des vierten Abschnittes aus.

Da mir *Sorex etruscus* fehlt, welchen ich in kurzem zu erhalten hoffe, so konnte der fünfte Abschnitt der Arbeit noch nicht ganz abgeschlossen werden. In ihm wird man eine möglichst ausführliche, auf zahlreiche Exemplare gegründete Beschreibung der einzelnen Untergattungen und Arten mit ihren Abänderungen aus der Russischen und Europäischen Fauna, so wie besonders auch ihre Synonymie und Entdeckungsgeschichte näher gesichtet finden. Es gilt dies hauptsächlich von den überaus polymorphischen, als *Sorex vulgaris* (= *araneus*), *Sorex (Crocidura) araneus* und *Sorex (Crossopus) fodiens* bezeichneten Formen, die zur Aufstellung mehrerer Scheinarten Veranlassung gaben. Die Untergattungen der Spitzmäuse erscheinen übrigens in demselben um eine von mir bereits in Lehmann's Reise Zool. Anhang S. 299 ange deutete neue, durch nur zwei obere Lückenzähne ausgezeich-

nete, und daher *Diplomesodon* benannte, Form bereichert. Als Typus derselben dient der ausgezeichnete, von Eversmann entdeckte, von Lichtenstein zuerst beschriebene *Sorex pulchellus*, welcher sich übrigens durch die ganzrandigen Schneiden der weissen untern Schneidezähne, so wie durch die Beschaffenheit der Schwanzhaare den *Crociduren* anreicht, wie schon A. Wagner vermuthete.

Ein Blick auf die allmähliche Entdeckung der wohl begründeten Spitzmausarten der Europäischen und Russischen Fauna liefert folgende Resultate.

Sorex vulgaris Linn. *Mus. Adolphi*, als die verbreitetste Form, ist auch die zuerst etwas genauer, namentlich von Gesner, selbst in Bezug auf den Zahnbau beschriebene, von Linné (*Faun. Suec. ed. I.*, und *Mus. Ad.*) noch genauer erläuterte, später aber durch Hinzufügung anderer Formen, namentlich eines von Brisson beschriebenen *Sorex*, des *Sorex (Crocidura) leucodon s. araneus*, unkenntlich gemachte Art.

Bereits durch Merret lernte man eine zweite im Wasser lebende Art kennen. Die Merret'sche Wasserspitzmaus gerieth indessen in Vergessenheit und wurde, obgleich auch in Schweden heimisch, selbst von Linné übersehen, von Pallas an Pennant in einer Abbildung als *Sorex fodiens* gesandt und von Daubenton später genauer als unbekannte Art beschrieben, worunter man noch später sogar irrthümlich eine zweite (*S. ciliatus*) vermuthete.

Brisson erläuterte, ohne die Gesner'sche Form (Linné's *Sorex vulgaris*) davon zu unterscheiden, eine neue Art von Spitzmäusen, als *la Musaraigne*, den nachmaligen *Sorex pusillus* S. G. Gmelin's, den noch spätern *Sorex araneus* Hermann's und der neusten Naturforscher. — Laxmann entdeckte in Sibirien den später auch in Europa (bis zum Rhein und Skandinavien) nachgewiesenen *Sorex pygmaeus* Laxm. (*Sibir. Briefe*)! Pallas (*S. minutus* Linn. *exilis* Gmel. *sys.*, und vielleicht auch *S. coecutiens* Laxm. *Act. Petrop.*?)¹⁾

Ausser den drei oben genannten, mit andern Namen versehenen Formen (worunter eine doppelt aufgeführte) lernten wir durch Hermann nur den für sich kaum haltbaren *Sorex leucodon* kennen.

Pallas's Entdeckungen neuer Spitzmäuse (*Zoograph. I. p. 130 sqq.*) sind nur scheinbare, denn sein in einer Abbildung von Pennant gesandter *Sorex fodiens seu hydrophilus* war schon von Merret beschrieben. Sein *Sorex Gmelini* fällt mit *Sorex vulgaris*, sein *Sorex Guldénstädtii* mit Gmelin's *Sorex pusillus* und Hermann's *araneus (Musaraigne* Briss.) und sein *suaveolens* mit *leucodon* (nicht mit *etruscus*) zusammen. Nach den mir in Bälgen oder Weingeist vorliegenden, die unverkennbarsten auch von Middendorff und selbst von Nordmann anerkannten Uebergänge zeigenden zahlreichen aus

Europa, der Krim und Kaukasien stammenden Exemplaren des *Sorex (Crocidura) araneus* und *Sorex (Crocidura) leucodon* dürften jedoch zur naturgemässern Vereinfachung der Arten die beiden letztgenannten Formen, als *Sorex (Crocidura) leucodon* zu vereinen sein, worauf schon G. Cuvier hindeutet. Genau genommen hat also weder Hermann noch Pallas eine neue Spitzmaus entdeckt. Eine wirklich neue, sehr interessante, italienische Art dieser Gattung, den *Sorex (Pachyura) etruscus*, lernten wir aber durch Savi und eine zweite, bereits erwähnte (*Sorex pulchellus*), aus den Kirgisensteppen durch Lichtenstein im Anhang zu Eversmann's Reise kennen.

Einer dritten von Schinz beschriebenen, in den Schweizer Alpen vorkommenden (dem *Sorex alpinus*), muss ebenfalls das Artenrecht ohne Bedenken zugestanden werden.

Ob dagegen der nur nach einem einzigen Exemplare beschriebene *Sorex Antinorii (Bonaparte Fauna Italiana)*, so wie der ebenfalls nur nach einem Exemplare von Nilsson aufgestellte, dem *Sorex pygmaeus* mindestens überaus ähnliche, *Sorex pumilus* sich den neuen Entdeckungen anreihen können, kann nach meiner Ansicht nur die Zukunft durch Auffindung und genaue vergleichende Untersuchung zahlreicher Exemplare entscheiden. Der *Sorex thoracicus* des ausgezeichneten Prinzlichen Zoologen ist nach Nathusius, dem man wohl beistimmen muss, nur eine Spielart des *Sorex Crocidura araneus seu leucodon*.

Das Gebiss der *Sectio seu Subgenus (genus recent.) Sorex* wurde zuerst kenntlich von Gesner und noch etwas genauer von Linné, das der Wasserspitzmaus von Daubenton und das der *Crociduren* von Brisson beschrieben. Noch zu den Lebzeiten Linné's waren also alle drei von Wagler als Kennzeichen von ebenso viel Gattungen (*Sorex*, *Crocidura* und *Crossopus*) benutzten Abweichungen des Gebisses der Europäischen und Russischen Spitzmäuse im Allgemeinen bereits aufgefunden. Wagler, Duvernoy, Nathusius, A. Wagner, Bonaparte, Selys-Longchamps, Sundevall und Gray haben daher nur das Verdienst, sie näher erläutert und als Unterscheidungskennzeichen benutzt zu haben.

Bemerkenswerth erscheint mir noch die Andeutung, dass ich als Anhang zu den vorstehenden Untersuchungen über die Spitzmäuse eine *Synopsis* der Charaktere der Gattungen ausgearbeitet habe, welche die Gruppe der echten *Soricineen* zusammensetzen, eine Gruppe, die sich von den andern Insektivoren nach meinen Beobachtungen durch zwei Merkmale unterscheidet. Das eine dieser Merkmale bilden die nur in der Zweizahl vorhandenen, entweder, und zwar meist am hintern, oder (seltener) am innern vordern Rande mit einem zahnförmigen Anhang versehenen obern Schneidezähne. Ein zweites liefert der stets grubenförmig eingedrückte, sehr entwickelte *Anthelix* und *Antitragus* des äussern Ohres. Die echten *Soricina* umfassen nur die Gattung *Sorex* mit den Unter-

1) Der *S. coecutiens* Laxm. *Acta Petrop.* könnte jedoch wegen der angeblichen *cauda tenuis* der *S. pumilus* Nilsson's sein.



W. Mercklin ad. juvenem delineavit.

Ulmus fruticosus
 amentis masculis basi femineis

gattungen *Diplomesodon*, *Crociodura*, *Pachyura*, *Sorex* und *Crossopus* und die Gattungen *Solenodon* und *Myogale* ²⁾).

2) *Myogale* fehlen (wie man gewöhnlich annimmt) bei genauerer Untersuchung die äussern Ohren keineswegs. Sie sind nur ungemein verkürzt, lassen aber sonst alle bei den *Sorices* vorkommenden Theile wahrnehmen. — Auch selbst bei *Talpa* ist ein äusseres, jedoch von dem bei den echten *Sorices* herrschenden Typus abweichendes, häutiges Ohr vorhanden.

11. PROSPECTUS DER PALÄONTOLOGISCHEN PFLANZENÜBERRESTE IN RUSSLAND, SO WIE IHRER ERFORSCHUNG; VON DR. C. VON MERCKLIN. (Lu le 14 mai 1852.)

Wendet man den Blick von der grossen Oberfläche, welche Russland in dreien Welttheilen angehört, von der Mannichfaltigkeit ihrer Configuration und der sie belebenden Organismen auf das Innere des sie tragenden Erdkörpers, durchdringt die geologische Forschung den Bau und die Entstehung dieses letztern, so tritt uns zwar hier in der grossen Verbreitung und dem allmäligen Uebergang der plastischen Erdschichten kein so mannichfaltiger Wechsel entgegen, doch stellen die mineralogischen und paläontologischen Einschlüsse, welche jene mit sich führen, einen ebenso verschiedenartigen Reichthum als eine grossartige, untergegangene Schöpfung dar. Lassen sich auch hier, wie überall in dem innern Schichtenbau der Erdrinde dieselben Bildungsperioden und Gesetze nachweisen, welche die Geologie zu so allgemeiner Anerkennung erhoben hat, so bieten dagegen die paläontologischen Ueberreste neben ihren charakteristischen, die Formation gleichsam verkündenden Arten immer auch solche, welche engere Verbreitungskreise haben und mit jetzt bestehenden, theils geographischen, theils politischen Eintheilungen der Erdoberfläche zusammenfallen. Es bedarf jedoch nicht solcher localer Eigenthümlichkeiten, um zum Studium des Erdinnern und vorzüglich seiner organischen Einschlüsse aufzufordern; schon die Nachweisung des Vorkommens bekannter Formen in den geologischen Formationen verschiedener Länder ist ein Gewinn, die Erweiterung ihres Verbreitungskreises ein neuer Beitrag zur Geschichte der Schöpfung, mit einem Worte, die paläontologische Forschung findet fast überall noch Material zum Untersuchen, da sie so jung ist und eine grosse Zukunft vor sich hat. Dieses Material, die organischen Zeugen vorweltlichen Lebens, ist aber in Russland ein noch ausserordentlich bedeutendes, wenig erforschtes, und wir wollen daher versuchen, soweit unsere Kenntniss reicht, einen allgemeinen Ueberblick über denjenigen Theil dieses Materials zu gewinnen, welcher vegetabilischen Ursprungs ist, da er mindestens eben so viel Beachtung verdient als der, der untergegangenen Thierwelt angehörende.

Die versteinierungsführenden Schichten Russlands erstrecken sich über sehr weite Flächenräume, indem sie nicht selten einen auffallenden Parallelismus in ihrem Verlauf durch grosse Becken und Plateaus zeigen, in ihrer Annäherung an die Gebirgszüge aber mannichfaltigen Auskeilungen und Veränderungen unterworfen sind. Unter den geologischen Formationen finden sich in Russland vorzüglich diejenigen in grossem Massstabe vertreten, welche als die reichsten versteinierungsführenden anerkannt werden müssen. Wir nennen hier zunächst fünf derselben, in denen bis jetzt die meisten fossilen Pflanzen bei uns entdeckt wurden: 1) die Kohlen- und Bergkalkschichten, theils Fucoideen, hauptsächlich aber grosse weitverbreitete Sumpfgewächse, Calamiten, Equiseten, Stigmarien und Farrn enthaltend; 2) die permische Formation, in ihren obern Schichten überaus reich an mächtigen Coniferen-Ablagerungen in beständiger Begleitung kohlenaurer Kupfererze, in ihren untern, mit Farrn, Calamiten und Lycopodiaceen gemischt, bis jetzt die am meisten durchsuchte und an charakteristischen Arten reichste Formation; 3) die Juraschichten, Equiseten, Farrn, Cycadeen und wenige Coniferen darbietend; 4) die Kreideformation mit den ersten Spuren dicotyledonischer Laubhölzer und zahlreichen Coniferen; endlich 5) die Tertiärschichten mit noch wenig untersuchten Braunkohlenablagerungen und weit verbreiteten Aufschüttungen von Coniferen, häufig in kleineren Bruchstücken mit vielen Bohrlöchern durchsetzt, gewöhnlich verkieselt mit schön erhaltener Struktur.

Wollte man nach der Zahl der bereits durchsuchten Fundorte im europäischen Russland eine graphische Darstellung des Verbreitungskreises der fossilen Pflanzen entwerfen, so würde wohl kein Gouvernement ausgeschlossen bleiben, doch verdienen als die reicheren oder mehr untersuchten diejenigen genannt zu werden, welche 1) an die westlichen Abhänge des Urals grenzen oder 2) den südrossischen angehören, ferner das Königreich Polen, das Moskausche, Nowgorodsche und Petersburgsche Gouvernement. Ueber die Menge des an den einzelnen Fundorten vorhandenen Materials lässt sich einigermaßen urtheilen, wenn wir in den wissenschaftlichen Berichten der Reisenden lesen, dass die Versteinungen, namentlich die fossilen Hölzer, ganze grosse geschlossene Lager, untergegangenen Wäldern gleich, darstellen. Ueber den Reichthum, der noch über grosse Strecken verbreitet, verborgen liegt, kann freilich kaum ein approximatives Urtheil gefällt werden; berücksichtigt man aber, dass zwei der an Versteinungen reichsten Formationen, der Kohlenkalk und Kupfersandstein, fast die ganze nordöstliche Hälfte des europäischen Russlands einnehmen, dass Steinkohlenablagerungen in einer Erstreckung von 300 □Werst allein im Ekaterinoslawischen nachgewiesen sind, dass selbst der höchste Norden, das Taimurland und ungeheure Länderstriche Sibiriens, die Flussgebiete des Jenisei, der Lena, die Ochotzkische Küste mit ihren Gebirgszügen für die Sammlungen schon bei flüchtiger Wandlung kostbare Schätze an fossilen Pflanzen geliefert haben,

so dürfen wir wohl das Material, welches der Untersuchung entgegensteht, ein überaus reiches und mannichfaltiges nennen.

Eine besondere Beachtung verdient die Fülle paläontologischer Ueberreste, welche in neuester Zeit durch die Chausée-Bauten im Kurskischen Gouvernement und den Eifer des Ingenieurs Kiprianow der Wissenschaft aufgedeckt und erhalten worden ist. Der sogenannte schwarze Stein (чёрный камень), über welchen sich im Bulletin der Akademie Tome X No. 229 ein interessanter Aufsatz des Prof. Claus befindet, ist nicht allein die Lagerstätte fossiler Thierreste, er umschliesst auch, und in sehr bedeutender Menge, wie mir zahlreiche Belegstücke aus Kursk gezeigt haben, Ueberreste vorweltlicher Pflanzen, namentlich Coniferen, die wie so vieles Nadelholz aus russischen Formationen, von verschiedenartigen Bohrlöchern durchsetzt sind, und meist in kleinern abgeriebenen Bruchstücken, an Treibholz erinnernd, im Gestein fest eingeschlossen sich vorfinden. Bedenkt man, dass diese eigenthümliche an Phosphorsalzen reiche Bildung sich nach Annahme des Grafen Kaiserling über ein Areal von 800 Wersten, durch das Kursksche, Woroneshsche, vielleicht gar bis in das Simbirskische Gouvernement ausbreitet, und wahrscheinlich überall dieselben organischen Begleiter hat, so würden wir schon hier allein eine Fundgrube für den Paläontologen besitzen, wie sie wohl anderwärts kaum anzutreffen ist. Schon frühere Nachgrabungen in den Kreide- und Mergelschichten des Kurskschen Gouvernements haben reiche Ausbeute an fossilen Thieren und Pflanzen geliefert, von den letztern aber ist der Wissenschaft kaum die Kunde zu Ohren gekommen und ein Theil verloren gegangen.

Einen nicht minder wichtigen Fundort für vegetabilische Ueberreste haben die letzten Reisen Panders in den westlichen Gouvernements, in den Kohlenablagerungen aufgedeckt, von welchen ich der Güte desselben eine ebenso interessante als bis jetzt seltne Auswahl zur Untersuchung verdanke.

Ueber den Bestand der Formationen in den russisch-amerikanischen Besitzungen und im Caucasus an fossilen Pflanzenüberresten besitzen wir bis jetzt die wenigsten Nachrichten und Belegstücke, doch verspricht die geologische Forschung im letztern, in unsern Tagen so preiswürdig ausgeführt, nicht minder reiche Beiträge für die Kenntniss seiner vorweltlichen Flora.

Um einen Ueberblick über das Material, welches bereits zu Tage gefördert, zu erhalten, verweisen wir auf die herrlichen Sammlungen von fossilen Pflanzenüberresten, die der Krone angehören. Unter allen gebührt dem mineralogischen Museum des hiesigen Bergcorps die erste Stelle; die Pracht und Menge der Exemplare in seiner paläontologischen Abtheilung, so wie die wissenschaftliche Ordnung lassen hier nichts zu wünschen übrig und drängen die Ueberzeugung auf, dass Russland an fossilen Pflanzen reich ist und noch reicher werden kann.

Angaben über den Bestand anderer Kronsammlungen und einiger Privatpersonen, so wie die Aufzählung der kostbaren *Unica* in denselben würden uns hier zu weit führen.

Fragen wir nun, wie viel von diesem reichen Material aus untergegangener Schöpfung, wie es kaum ein anderes Land aufzuweisen hat, der Wissenschaft anheimgefallen, d. h. seiner Abstammung, natürlichen Verwandtschaft und inneren Struktur nach untersucht worden ist, so kann die Antwort darauf nur die sein, dass selbst von dem gewiss verhältnissmässig Wenigen, was der Forschung zugänglich war, nur der kleinste Theil eine wissenschaftliche Bearbeitung gefunden hat. Weit entfernt dies als einen Vorwurf unserer Zeit oder unseren gelehrten Vorgängern hinstellen zu wollen, bemerken wir nur, dass die erste wissenschaftliche Grundlage zu einer vorweltlichen Flora vor kaum 30 Jahren durch den Grafen Casp. v. Sternberg gelegt wurde und dass der Kern derselben, das Studium der fossilen Hölzer auf anatomischen Wege mit dem Mikroscope ungefähr 10 Jahre später durch die Arbeiten Sprengel's und Witham's begonnen hat. Ueber die Schwierigkeiten dieses Studiums und das seiner Natur nach fast unmögliche rasche Fortschreiten desselben, im Folgenden.

Eine Aufzählung der aus der vorweltlichen Flora Russlands bereits beschriebenen, mehr oder weniger vollständig untersuchten Pflanzenarten, wird uns zunächst einen Ueberblick verstatten, auf welcher Stufe der Ausbildung sich dieser Zweig der Naturforschung bei uns befindet. Es sind die einzelnen Pflanzenspecies nach den geologischen Formationen, in welchen sie vorzüglich angetroffen werden, zusammengestellt, soweit es die oft mangelhaften Angaben über ihr Vorkommen gestatteten; das Auftreten einer und derselben Species in verschiedenen Formationen ist dabei nicht angegeben worden.

ENUMERATIO

plantarum fossilium Imperii Rossici secundum formationes geologicas distributarum.

Formatio transitionis	Formatio lithantracum	Formatio permica	Formatio jurassica	Formatio cretae	Formationes tertiariae
<i>Anarthroacanna</i> delliquescens Göpp. <i>Noeggerathia</i> aequalis Göpp. distant Göpp. <i>Sphenopteris</i> anthriscifolia Göpp. imbricata Göpp. 5	<i>Chondrites</i> dissimilis Eichw. <i>Rhodometites</i> bijugus Ung. <i>Fucoides</i> subtilis Eichw. taeniola Eichw. <i>Calamites</i> approximatus Brong. articulatus Kutga. cannaeformis Brong. columella Kutga. cellulosus Kutga. irregularis Kutga. trigonus Kutga. undulatus Sternb. <i>Asterophyllites</i> dubia Brong. gigantea Göpp. <i>Neuropteris</i> conformis Eichw. <i>Odontopteris</i> Münsteri Eichw. <i>Cyclopteris</i> Villiersii Sternb. <i>Sphenopteris</i> interruptepinnata Kutga. <i>Alethopteris</i> aquilina Göpp. <i>Pecopteris</i> rosmarinifolia Fisch. <i>Sphalmopteris</i> Schlechtendalli Ung. <i>Stigmaria</i> anabathra Corda. Socolowii Eichw. <i>Stigillaria</i> organon Brong. <i>Lepidodendron</i> Bloedii Fisch. confluens Sternb. obovatum Sternb. <i>Ulodendron</i> minus Lindl. et Hutt. Schlegelii Eichw. <i>Lycopodites</i> digitatus Fisch. furcatus Fisch. <i>Tubicaulis</i> angulatus Eichw. <i>Pachypteris</i> latinervia Kutga. <i>Cyperites</i> bicarinatus Lindl. <i>Palaeospatha</i> aroides Ung. <i>Araucarites</i> Tschichatscheffianus Goepp. 36	<i>Calamites</i> Gigas Brong. Suckowii var. minor. <i>Neuropteris</i> adnata Göpp. Dufrenoyi Brong. flexuosa Brong. macrophylla Brong. salicifolia Fisch. serrata Sternb. Wangenheimii Fisch. tenuifolia Sternb. <i>Odontopteris</i> Fischeri Brong. permiensis Brong. serrata Kutga. Stroganovii Morris. <i>Cyclopteris</i> gigantea Kutga. Goeppertii Ung. pinnata Ung. <i>Noeggerathia</i> expansa Brong. Kutorgae Goepp. <i>Sphenopteris</i> dissoluta Kutga. disticha Kutga. erosa Morris. incerta Brong. lobata Morris. <i>Hymenophyllites</i> incerta Fisch. <i>Pecopteris</i> Göpperti Morris Wangenheimii Brong. concinna Sternb. neuropteroides Kutga. principalis Kutga. regalis Kutga. <i>Lepidodendron</i> elongatum Brong. bistatum Kutga. tessellatum Kutga. <i>Knorria</i> imbricata Sternb. <i>Tubicaulis</i> rhomboidalis Kutga. <i>Zamia</i> rossica Kutga. <i>Flabellaria</i> petiolata <i>Voltzia</i> heterophylla Brong. <i>Araucarites</i> cupreus Göpp. <i>Peuce</i> biarmica Kutga. <i>Pinites</i> biarmicus Kutg. 42	<i>Pecopteris</i> Ottonis Göpp. <i>Cycadites</i> Brongniartii Röm. <i>Pinites</i> jurassicus Göpp. jurensis Rouill. et Fahrenk. 4	<i>Cupressinoxylon</i> ucranicum Göpp. <i>Peuce</i> tanaitica Kutga. 2	<i>Asterodendron</i> issedonum Eichw. <i>Cupressinoxylon</i> aleuticum Eichw. <i>Pinites</i> borealis Eichw. Eichwaldianus Göpp. ? Baerianus Göpp. ? Middendorffianus Göpp. <i>Quercus</i> Kamischinensis Ung. chlorophylla Ung. 8
Species aut dubiae sedis aut originis:					
<i>Muscites squamatus</i> Brong. <i>Calamites arenaceus</i> <i>Annularia ovata</i> <i>Russia pectinata</i> Göpp. <i>Scolopendrites pectinatus</i> Auerb. <i>Alethopteris Mantelli</i> " Grandini <i>Pecopteris Auerbachiana</i> " Trifolium <i>Lepidodendron</i> sp. Kutorgae " Veltheimii <i>Quercus magnoliaefolia</i> Göpp. 12					

Vergleicht man die eben angegebene Summe der bis jetzt bekannt gewordenen fossilen Pflanzen Russlands mit der Gesammtheit der überhaupt beschriebenen Arten vorweltlicher Gewächse aller Zonen, oder mit der, in einzelnen, genauer untersuchten Ländern aufgefundenen oder nur den Bestand identischer Formationen untereinander, so wird in den Differenzen noch schärfer die Lücke hervortreten, welche in Russland die paläontologische Forschung noch auszufüllen hat; und dass die Ursache davon nicht in der wirklichen Armuth der unter uns begraben liegenden Schöpfung liegt, sondern vorzüglich in der kaum begonnenen Aufnahme ihrer Untersuchung, in der unvollständigen Ausbeutung bereits aufgedeckter und in der Verborgenheit noch in vorweltlicher Ruhe befindlicher Lagerstätten fossiler Ueberreste, das lehrt schon ein flüchtiger Blick auf die grosse Menge der unbestimmten Exemplare, welche sich in den Sammlungen immer mehr anhäufen und reichlichen Stoff zur Bearbeitung für mehrere Menschenalter bieten. Einige numerische Angaben werden die obigen Verhältnisse anschaulicher machen.

Die Totalsumme aller bis jetzt beschriebenen Pflanzenarten vorweltlicher Floren beläuft sich beinahe auf 2500 Species; von diesen finden sich in den Kohlschichten 750, in den Gliedern des Todtliegenden und des Zechsteins 100, in der Kreideformation gegen 110, in der Eocene nahe an 425 und in der Miocene der tertiären Periode über 450 Arten; mit Ausschluss einer geringen Zahl von Species ist diese ganze Summe aus den versteinerungsführenden Formationen Europas zusammengebracht worden. Der Antheil, welchen Russland an dieser Gesammtheit nimmt, ist ausserordentlich gering, in Betracht seiner ungeheuren Ausdehnung, wie die obige Aufzählung ergiebt, in welcher natürlich die nur mit Namen belegten oder unter besondern Nummern in den Sammlungen aufgenommenen Arten nicht mitgezählt werden konnten; er beträgt etwa den 25sten Theil der ganzen Summe. Nach der Ausbeute der verschiedenen Formationen betrachtet, haben zwei derselben, die des Kohlenkalks und des Kupfersandsteins $\frac{3}{4}$ der bis jetzt in Russland bekannten fossilen Pflanzen geliefert, während der übrige Rest, aus ungefähr 30 Species bestehend, sich auf vier Formationen theilt, unter denen die Kreideformation nur zwei beschriebene Species aufzuweisen hat. Noch dürftiger fällt das Resultat aus, wenn wir das Ergebniss der paläontologischen Nachforschungen in einzelnen, an Versteinerungen vorzüglich reichen Localitäten, z. B. von Parschlug in Steiermark, zum Vergleich nehmen. Hier wurden in Zeit von fünf Jahren, aus den Mergelschichten der jüngsten Tertiärzeit, im engen Mürzthale, in einer Ausdehnung von 8 Meilen 141 Pflanzenarten der Vorwelt zu Tage gefördert und beschrieben, also über 30 Arten mehr, als aus dem ganzen russischen Reiche bekannt sind. Endlich bei Berücksichtigung der natürlichen Familien, welchen die fossilen Pflanzen angehören, ergiebt sich eine noch grössere Armuth und Einförmigkeit der russischen vorweltlichen Flora, soweit sie uns zur Zeit bekannt geworden ist. Um nur ein paar Beispiele anzuführen, bemerken wir,

dass bei uns aus der grossen Abtheilung der Monocotyledonen nur drei fossile Arten beschrieben worden sind, aus der zahlreichen, für die Vorwelt so charakteristischen Familie der Coniferen nur 15 Arten, während der berühmte Monograph derselben 212 fossile Nadelhölzer unterscheidet, und, aus der grossen Menge der übrigen Dicotyledonen, keine einzige Art, namentlich kein Laubholz, die Blattabdrücke von einigen Quercus-Arten abgerechnet, und doch finden sich in Russland dieselben plastischen Schichten, aus denen anderwärts über 600 Arten dieser Pflanzenabtheilung entnommen worden, in nicht unbedeutender Entwicklung und sind in ihnen die sie charakterisirenden thierischen Ueberreste bereits aufgefunden.

Betrachten wir nun genauer die Beschaffenheit und Form, in welcher sich die vorweltlichen Pflanzen erhalten haben, so sind vorzüglich 4 Unterscheidungen zu machen. Es stellen sich dieselben entweder als verkohlte Massen in dem verschiedenartigsten Grade der Entwicklung, oder als Kohlenabdrücke dar, oder als wirkliche Steinmassen, eigentliche Versteinerungen, mit deutlicher organischer Struktur und Form, oder als Steinkerne mit meist nur äusserlichen Spuren ihres organischen Ursprungs. Von diesen vier Erhaltungsformen, abhängig auch zum Theil von der histologischen Natur der lebenden Pflanze, sind es hauptsächlich zwei, die Abdrücke und die versteinerten Holztheile, zu denen wir noch, unter dem allgemeinen Namen fossile Hölzer, die Braunkohle rechnen, welche für die paläontologische Untersuchung den grössten Werth haben, indem sie fast allein eine sicherere Erkenntniss ihrer Abstammung zulassen; doch beide in sehr verschiedenem Grade: die Abdrücke gestatten meist nur eine äussere Vergleichung auf Gestalt und Grösse, die fossilen Hölzer dagegen erfordern ausschliesslich eine ihr inneres Wesen ergründende Untersuchung. Es kann daher das paläontologische Material der Pflanzenwelt zweien verschiedenen Zweigen der Botanik zur Bearbeitung vorgelegt werden. Die fossilen Pflanzenabdrücke, die gleichsam wie ein in Stein verwandeltes Herbarium oder wie natürliche Lithographien zu betrachten sind, bieten zunächst dem systematischen Botaniker, der in der Fülle des Formenreichthums mit bewunderungswürdigem Sinn sichtet und sondert, ein grosses Feld für Vergleichen mit jetzt lebenden Pflanzenformen. Anders verhält es sich mit der Untersuchung der fossilen Hölzer; ihnen fehlen gewöhnlich charakteristische äussere Kennzeichen, die Erforschung ihres innern Bau's bleibt also nur übrig; sie werden daher mit vollem Recht dem Pflanzenanatomem zugewiesen. Welchen schwierigen, langsamen Weg der Letztere einschlagen muss, ohne immer das gewünschte Resultat zu erreichen, wird daraus einleuchten, dass ausser der mühevollen zeitraubenden Darstellung der fossilen Präparate für das Mikroskop, eine beständige Vergleichung mit den analogen anatomischen Theilen der lebenden Geschlechter stattfinden muss, deren Anatomie, namentlich in Bezug auf die Stammtheile, noch lange nicht so weit erforscht ist, wie es die Untersuchung der fossilen verlangt, und doch wird für alle Zei-

ten anerkannt bleiben müssen, dass nur durch die gründlichste Kenntniss der jetzt lebenden Organismen nach Form, Struktur und Lebensweise die wissenschaftliche Erforschung der untergegangenen, fossilen gefördert werden kann.

Wenn im Vorhergehenden das Studium der fossilen Hölzer als ein kaum begonnenes und seine Untersuchungsmethode als eine sehr mühevoll bezeichnet wurde, so kann nicht ausser Acht gelassen werden, welcher wissenschaftliche Vorzug und Gewinn vor jeder andern in der Paläontologie ihr zugeschrieben werden muss. Die bahnbrechenden Arbeiten Sprengel's und Witham's, vorzüglich aber die spätern classischen Werke Brongniart's, Unger's und Göppert's haben uns in der grossartigen Flora der Vorwelt die meistverbreiteten, colossalen typischen Urformen kennen gelehrt und in ihnen dieselben Bildungsgesetze, dieselbe Organisationsbeschaffenheit nachgewiesen, wie wir sie noch jetzt, in neuen Formen verkörpert, unter den lebenden Geschlechtern beobachten. Die Basis ihrer Forschungen bildete immer die mikroskopisch-anatomische Untersuchung angewendet und fast ausschliesslich nur anwendbar auf die aus holzigen Theilen hervorgegangenen fossilen Ueberreste, welche sich entweder als versteinertes Holz, als Lignit oder Steinkohle vorfinden. So wie diese Substanzen der Masse nach vielleicht den grösseren Theil der uns überlieferten vorweltlichen Flora ausmachen, so stehen sie auch aus diesem Grunde und weil sie in der Art ihrer Organisation und Erhaltung die sichere Gewähr für wissenschaftliche Resultate bieten, vor allen andern vegetabilischen Fossilien obenan. Das Studium der fossilen Abdrücke, so bedeutungsvoll dasselbe auch immer bleiben wird, so treu und wohl erhalten dieselben vor uns liegen und in so innig organischer Beziehung sie auch oft zu den fossilen Hölzern stehen, wird schwerlich je die Anerkennung erlangen, wie das der letztern, denn es basirt sich jenes hauptsächlich nur auf äusseren Vergleichen, Analogien und Wahrscheinlichkeitsgründen, während ihm die innere Kenntniss seiner Objekte, die selbst für die vollständige Erforschung der lebenden Pflanze nicht ausser Acht gelassen werden darf, wohl nur sehr selten erreichbar sein wird. Somit glauben wir unsere Bezeichnung des Studium's fossiler Hölzer als Kern in der wissenschaftlichen Untersuchung paläontologischer Flora und, der mikroskopisch-anatomischen Untersuchungsmethode als der einzigen sichere Resultate garantirenden gerechtfertigt zu haben. Zum Schluss bleibt noch zu prüfen, welcher Antheil diesem Studium bei Erforschung paläontologischer Pflanzenreste in Russland zuerkannt worden ist.

Der bei weitem grösste Theil, fast $\frac{9}{10}$ der beschriebenen russischen Pflanzenfossilien gehörte Gewächsen an, oder besteht aus solchen Organen derselben, welche vorzüglich krautartiger Natur oder aus weichem saftigen Zellgewebe bei oft riesenmässigen Umfange zusammengesetzt waren. Sie erhielten sich daher meist nur in Gestalt von Abdrücken in den plastischen Erdschichten, oder als dünne Kohlenblättchen oder als Steinkerne meist nur noch in den Rindenlagen orga-

nische Struktur verrathend. Das Verdienst, diese Ueberreste beschrieben, abgebildet und meistens auf ihre natürliche Verwandtschaft hingewiesen zu haben, gebührt zum grössten Theil inländischen Naturforschern. Dagegen ist die Zahl der mikroskopisch untersuchten und beschriebenen fossilen Hölzer, im Verhältniss zu ihrer weiten Verbreitung und gewiss nicht mindern Mannichfaltigkeit, sehr gering; für sie hat uns Göppert durch seine classischen Arbeiten und auch Benutzung russischen Materials die für alle Zeit richtige Untersuchungsmethode als Beispiel gegeben, welchem auch zwei inländische Gelehrte, Kutorga und Eichwald, bereits gefolgt sind. Wir besitzen bis jetzt überhaupt nur von 13 russischenvorweltlichen Hölzern solche Untersuchungen, wie sie zu ihrer richtigen Erkenntniss die wissenschaftlich unerlässlichen sind. Sie gehören alle der Familie der Coniferen, wenn auch verschiedenen Abtheilungen in derselben an, und sind folgende:

Cupressineae:

1. *Cupressinoxylon ucranicum* Göpp.
2. " *aleuticum* Eichw.

Abletineae:

3. *Pinites Eichwaldianus* Göpp.
4. " *jurassicus* Göpp.
5. " *Baerianus* Göpp.
6. " *Middendorffianus* Göpp.
7. " *biarmicus* Rutga.
8. " *borealis* Eichw.
9. *Peuce biarmica* Rutga.
10. " *tanaitica* Rutga.
11. *Araucarites cupreus* Göpp.
12. " *Tschichatschewanus* Göpp.
13. *Asterodendron issedonum* Eichw.

Von den fossilen Stämmen der Laubhölzer, welche wahrscheinlich in geringerem Grade und nur in den jüngern Epochen der vorweltlichen Flora repräsentirt waren, aber keineswegs in unsern Formationen fehlen, ist bis jetzt kein einziger, weder im In- noch Auslande beschrieben oder bezeichnet worden. Dass zu ihrer Enträthselung aus dem fossilen Zustande auch nur allein die mikroskopisch-anatomische Untersuchung führen kann, wenn gleich sie hier mit noch mehr Schwierigkeiten zu kämpfen hat, glaube ich bald durch Beschreibung und Analyse der ersten russischen vorweltlichen Laubholzstämmen über allen Zweifel zu erheben.

Wenn diese Zeilen bezweckten, einen allgemeinen Ueberblick zu gewinnen über das reiche paläontologische Material, welches in Russland noch verborgen liegt oder zu Tage gefördert der Untersuchung harret und das Studium der fossilen Hölzer als den, der Wissenschaft sichere Resultate versprechenden Theil desselben in den Vordergrund stellten, so ge-

schah dies in der Ueberzeugung, die Lücke unserer Kenntnisse in dieser Sphäre richtig aufgefasst zu haben und zu ihrer Ausfüllung beitragen zu können. Anatomische Studien, die Grundlage für wissenschaftliche Erforschung des Pflanzenlebens, beschäftigen mich seit einer Reihe von Jahren, ein reiches Material für diese Zwecke steht mir in den lebenden Pflanzen, so wie in einer ausgezeichneten dendrologischen Sammlung des hiesigen botanischen Gartens zu Gebote, ein nicht minder reiches, bietet sich in den aufgehäuften fossi-

len Hölzern des Vaterlandes, es lag daher der Wunsch nahe, beide Studien, das der Lebenden und der fossilen Gewächse, Hand in Hand gehen zu lassen. Sind auch meine bisherigen Bestrebungen, wegen der Kürze ihrer Dauer und des Zeitaufwandes für die mikroskopischen fossilen Präparate noch zu keinem Abschluss über das zunächst erworbene schätzbare Material gekommen, so hege ich doch die Hoffnung, gegen Schluss des Jahres, den grösseren Theil desselben wissenschaftlich bearbeitet der Akademie vorlegen zu können.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 14 (26) MAI 1852.

Lectures extraordinaires.

M. Meyer présente, de la part de M. le docteur Mercklin, physiologiste du Jardin Impérial botanique, un mémoire intitulé: *Prospectus der paläontologischen Pflanzenüberreste in Russland, so wie ihrer Erforschung*, et il l'accompagne d'un rapport où il donne un aperçu sommaire du contenu de ce mémoire. La Classe en ordonne l'insertion au Bulletin.

M. Fritzsche annonce qu'il présentera sous peu à l'Académie un mémoire de M. Skoblikov, étudiant de l'université de St. Pétersbourg, mémoire où l'auteur fait connaître quelques nouvelles et intéressantes combinaisons d'Iridium, analogues au sel vert de Magnus et de ses dérivés. M. Skoblikov a découvert le protochlorure d'Iridium ammoniacal (IrClNH^3), et trois nouvelles bases pour les sels sulfuriques desquelles il donne les formules:



Rapports.

M. Meyer rapporte le mémoire de M. Trautvetter sur les Cypéracées du gouvernement de Kiev et annonce, dans un rapport écrit, qu'il trouve ce travail parfaitement propre à faire partie du Bulletin. La Classe en ordonne la publication.

Proposition.

MM. Kupffer et Lenz annoncent à la Classe que l'hypsographe qui a servi aux observations des marées à Sitkha s'est dégradé par suite de l'usage continu qu'on en a fait, et que M. Middendorff, directeur de l'observatoire magnétique de Sitkha, prie de lui envoyer un nouvel appareil pour ces observations. Or l'hypsographe de la Mer Blanche se trouvant à présent hors d'usage au Cabinet de physique, MM. les physiiciens proposent de l'envoyer à M. Middendorff par la prochaine occasion, qui se présentera en août. Approuvé.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que, sur le rapport de M. le Ministre de l'instruction publique basé sur la présentation de l'Académie, S. M. l'Empereur a daigné sanctionner la nomination de M. Pérévostchikov, professeur émérite en retraite, au grade d'académicien adjoint en mathématiques, à dater du jour de son élection au Plénum, le 6 mars, et avec allocation de son traitement sur l'état de l'Académie. Sur l'invitation du Secrétaire perpétuel M. Pérévostchikov est venu prendre place parmi ses confrères.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que, sur le rapport de M. le Ministre de l'instruction publique, S. A. I. Monseigneur le Grand-Duc Césarevitch et Héritier a daigné consentir à une mission, pour affaires de service, et dans un but scientifique, de M. Hamel, en Angleterre, Ecosse et Irlande, pour six mois, avec conservation de son traitement.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que, sur le rapport fait au comité des Ministres par M. le Ministre de l'instruction publique, et basé sur la présentation de l'Académie, S. M. l'Empereur a daigné approuver la mission de MM. Struve et Lindhagen à Stockholm pour deux mois, avec allocation pour ce voyage de 700 r. d'arg. sur l'état de l'observatoire central.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges biologiques tirés du Bulletin historico-philologique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome I. 4me livraison. p. 325 — 428.

Contenu:

DR. JOH. MARCUSSEN. Beitrag zur Lehre vom Verhältnisse der Malpighischen Körper zu den Harnkanälchen. (Mit einer lithographirten Tafel.)	325
J. F. BRANDT. Bemerkungen über den Bau der Weichen- oder Leistendrüsen der Gazellen. (Mit zwei Tafeln.)	332
C. B. REISSNER. Bericht über die Abhandlung des Herrn Dr. Reissner: «De auris internae formatione».	344
C. A. MEYER. Ueber einige Pflanzenmissbildungen. (Hiezu eine Abbildung.)	359
DR. JOH. MARCUSSEN. Zur Histologie des Nervensystems	371
HAMEL. Ueber das Project: Austern, wie auch Hummern, See- krebse, Krabben und Miesmuscheln im finnischen Meerbusen zu ziehen	380
NIC. TURCHANINOV. Myrtaceae xerocarpicae, in Nova Hollandia a cl. Drumond lectae et plerumque in collectione ejus quinta distributae, determinatae et descriptae	394

Prix: 60 Cop. Arg. — 20 Ngr.

Emis le 20 août 1852.

REGISTRE ALPHABÉTIQUE

DES TOMES V — X

DU

BULLETIN PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

- Abich.** Notices orographiques sur le Daghestan. VI, 225. Lettre à M. Fritzsche. VI, 383. Observations météorologiques en Transcaucasie. VII, 280. Sur la soude du plateau de l'Araxe en Arménie. VIII, 333. Observations météorologiques en Transcaucasie IX, 1.
- Académie** impériale des sciences de St.-Petersbourg. Compte rendu de ses travaux, par M. Fusa. Pour 1846, VI, *Suppl.*; pour 1847 et 1848, VII, *Deux Suppl.*; pour 1849, VIII, 241; pour 1850 IX, 145; pour 1851, X, 273.
- Acides.** *A. fulminant.* Sa constitution et nomenclature, par M. Fritzsche VII, 42. *A. nitreux.* Sur l'acide nitreux, par M. Fritzsche IX, 193. *A. osmique.* De son action oxydante sur les corps organiques, par M. Buttlerow. X, 177. *A. sulfuréux.* Sa combinaison avec de l'eau, par M. Döpping VII, 100. Son action sur quelques sels de cuivre, par M. Döpping IX, 179. *A. vanadique.* Sur l'acide vanadique pur, par M. Fritzsche. IX, 196.
- Aérolithes.** Tableau des aérolithes qui se conservent dans les Musées publics de St.-Petersbourg, par M. Blöde. VI, 1.
- Ahmesorge** v. *Coton-lin.*
- Albinisme.** Sur un cas d'albinisme chez les poissons, par M. Brandt. X, 13.
- Alcoolates.** Recherches sur les alcoolates, par M. Khodnev. VIII, 137.
- Algues.** Notice préalable sur la découverte de vaisseaux à fibres subspirales dans les algues, par M. Ruprecht. VIII, 233.
- Amphipodes.** v. *Crustacés amphipodes.*
- Analyse.** *A. algébrique.* Sur les racines égales des polynômes entiers, par M. Ostrogradsky. VIII, 193. *A. indéterminée.* Sur quelques points de l'Anal. indéterm. par M. Bouniakovsky. VI, 196.
- Anatomie** de l'homme. Sur un osselet nouveau découvert dans la figure de l'homme, par M. Gruber VIII, 204. Sur deux nouveaux ligaments dans le crâne humain, par le même. VIII, 369.
- Anodonta herculea.** Nouvelle espèce décrite par M. Middendorff. VI, 302.
- Antilope** v. *Gazelle.*
- Aquila leucorypha.** Quelques mots sur cette espèce, par M. Brandt. VIII, 238.
- Arménie.** Rapport sur la végétation de l'Arménie, par M. Buhse. VII, 101.
- Arsenic.** Nouveau procédé pour le dosage de l'arsenic et analyse des arsénates alcalino-terreux, par M. P. Kotchoubey. VIII, 129.
- Artésien**-puits. Sur le puits artésien dans la batterie occidentale près Réval, par M. Helmersen. IX, 59.
- Ashmole,** Musée d'. v. *Tredescant.*
- Aulosteges variabilis.** Nouveau genre de Brachiopodes, par M. Helmersen. VI, 135.
- Baer.** Addition à la note de M. Weisse sur la multiplication de *Chlorogonium eucolorum*. VI, 315. Sur un mémoire de M. Mereklin relatif à la maladie des pommes de terre. VI,

381. Décoré de l'ordre pour le mérite civil de Prusse. VIII, 192. Sur la nécessité qu'il y a de compléter les observations géothermiques de Sibérie. VIII, 209. Recherches ichthyologiques. IX, 359.

Basiner — obtient un prix Démidoff. VII, *Suppl.*

Batrachiens. Evolution de leurs organes urinaires et génitaux, par M. Marcusen. IX, 253.

Béroliev — obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*

Besser — obtient une médaille Démidoff. VII, *Suppl.*

Billarsky — obtient un prix Démidoff. VII, *Suppl.*

Blainville — m. corresp. mort. IX, 64.

Blöde. Tableau des aéroolithes qui se conservent dans les Musées publics de St.-Petersbourg. VI, 1.

Bobrovnikov — obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*

Bogdanovitch — obtient une mention honor. VII, *Suppl.*

Bouniakovsky — Sur quelques points de l'Analyse indéterminée. VI, 196. Nouvelles lois relatives à la somme des diviseurs des nombres. VII, 170. Décoré de l'ordre de Sta.-Anne. VIII, 80. Note sur la théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la géométrie élémentaire. IX, 49. Sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide. X, 49. Promu au rang de Cons. d'ét. act. X, 192.

Brachionus. Substitution des œufs observée dans ce genre d'infusoires, par Weisse. IX, 346.

Branchiopodes des environs de St.-Petersbourg, par M. Séb. Fischer. VIII, 269.

Brandt — Fragments du squelette de la rhytine de Steller. VI, 46. Mémoire sur le Dodo (*Didus ineptus*). VII, 37. Rapport sur un travail de M. Ménétrières. VII, 144. Sur le genre *Lithodes* Latr. et sur quatre nouveaux genres analogues. VII, 171. Sur un nouveau genre de crabes, propres à la Russie. VII, 177. Traces de dents molaires ou de leurs alvéoles dans une mâchoire de *Rhinoceros tichorhinus* VII, 365. Recherches supplémentaires sur le Rhinoceros fossile. VIII, 230. Description des crustacés rapportés par M. Middendorff. VIII, 234. Quelques mots sur *Aquila leucorypha* Pall. VIII, 238. Nouvelle subdivision de la tribu Lithodina. VIII, 266. Essai d'une énumération des espèces du genre Pagurus. VIII, 271. Rapport sur un mémoire de M. Fischer, voir ce nom. Description des Echinodermes rapportés par M. Middendorff. VIII, 302. Mémoires sur les Amphipodes 1-er Article. IX, 133. 2-ème Article. IX, 138. 3-ème Article IX, 310. Nouvelles recherches sur *Myogale moscovitica*. IX, 182. Observations sur les pieds des Martes du nord. IX, 184. Sur les glandes moschifères du Vykhoulhol. IX, 203. Sur la préparation artificielle de la peau du rat musqué (*Ondatra*). IX, 206. Révision des oiseaux de proie de Russie. IX, 246. Sur l'albinisme et une variété du Sterlet qui s'y rapporte. X, 13. Remarques sur la structure des glandes inguinales des gazelles. X, 73. Décoré de l'ordre de St.-Anne 2 cl. avec la couronne. X, 192. Sur les mammifères insectivores de Russie. X, 369.

Braschmann — Sur le mouvement du pendule simple. X, 81.

Braun — Sur l'intégrabilité des fonctions à plusieurs variables. VII, 126.

Buhse — Rapport préalable sur un voyage en Arménie. VII, 101.

Buttlerov. De l'action oxydante qu'exerce l'acide osmique sur les corps organiques. X, 177.

Carrés — théorie der moindres. Note relative à cette théorie, par M. Paucker. 1-er Article IX, 114. X, 33. 2-d. Article. X, 233. 3-ème Article. X, 234.

Caspienne. Changements de niveau de la mer Caspienne; lettre de M. Abich. VI, 383.

Cavaller au jeu de l'échiquier. Note sur sa marche, par M. Minding. VI, 209.

Centaurea phrygia. Notice sur cette plante, par M. Meyer. VI, 132.

Cercaria Catellus Mülleri, retrouvée par M. Weisse. VIII, 297.

Chaleur. Remarques sur l'équivalent mécanique de la chaleur, par M. Kupffer. X, 193.

Chitons v. *Mollusques*.

Chlorogonium euechlorum v. *Infusotres*.

Chupp-tatt, nouvelle espèce de bambou propre à la Russie, par M. Ruprecht. VIII, 121.

Clausen — sur la faction continue eulérienne. IX, 353. Sur la forme des colonnes architectoniques. IX, 369. De l'influence qu'exercent la rotation et la figure de la Terre sur les mouvements apparents à sa surface. X, 17. De la méthode d'Olbers pour calculer les orbites des comètes. X, 175.

Clauss — Suppléments à la chimie des métaux réunis au platine VI, 273. Sur une espèce minérale remarquable de la Russie centrale. X, 197.

Claussen v. *Coton-lin*.

Colonnes architectoniques. Sur la forme des colonnes architectoniques, par M. Clausen. IX, 369.

Comètes. Observation de la comète de Biéla, par M. O. Struve. VI, 72. Observations de la comète de De Vico, par le même. VI, 347. Sur la comète de M. Schweizer, par le même VI, 365. Recherches sur les comètes périodiques, par M. Le Verrier. VI, 369. Sur la comète découverte par M. Schweizer, par M. O. Struve. VIII, 62. Sur l'orbite de la comète découverte en 1847, par M. Schweizer. VIII, 93. De la méthode d'Olbers pour calculer les orbites des comètes, par M. Clausen. X, 175. Observations de la comète de Faye, en 1851, par M. O. Struve. X, 261.

Coquilles (nouvelles) de Russie. Note de M. Middendorff. VIII, 17. Les mollusques marins de Russie dans leurs rapports à la géographie zoologique et physique, par M. Middendorff. VIII, 65.

Coton-lin. Sur le coton-lin de l'exposition universelle de Londres, par M. Hamel. X, 145.

Crepidula Stichana, minuta et grandis, par M. Middendorff. VIII, 17. 18.

Crusell — Communication préalable sur la Galvanocaustie. VI, 222. Courant continu produit par l'induction magnétique, *ibid.*

Crustacés. C. microscopiques des environs de St.-Petersbourg, par M. S. Fischer. VII, 36. 97. Description des crustacés rapportés par M. Middendorff par M. Brandt. VIII, 234. C. amphipodes. Deux mémoires de M. Brandt. IX, 133. 3-ème mémoire: *Megalorchestia*, nouveau genre d'Amphipodes. IX, 310.

Cryptogames de Russie et des provinces Caucasiennes en particulier, mémoire de M. Ruprecht. VI, 305.

Cypéracées du gouvernement de Kiev, décrites par M. Trautvetter. X, 362.

Daghestan. Orographie du Daghestan, par M. Abich. VI, 225.

Davidov — obtient un prix Démidoff. *Suppl.*

Déclinaisons des étoiles. Nouvelle réduction des déclinaisons de Königsberg, par M. Döllén. VII, 33.

Dents des mammifères. Recherches sur leur évolution, par M. Marcussen. VIII, 303.

Didus ineptus. Mémoire de M. Brandt. VII, 37. Mémoire de M. Hamel. VII, 65.

Dodo v. *Didus ineptus*.

Döllén — Nouvelle réduction des déclinaisons de Königsberg. VII, 33. Hauteurs de quelques points des environs de Pavlovsk. VIII, 261.

Döpping. Expériences sur la pourriture et la fermentation. VI, 155. Sur une combinaison de l'acide sulfureux avec de l'eau VII, 100. De l'action de l'acide sulfureux sur quelques sels de cuivre IX, 179. Constitution chimique de la sécrétion des glandes moschifères du Vykhoukhol. IX, 203.

Dynamique. Variation des constantes arbitraires dans les problèmes de dynamique, par M. Ostrogradsky. VII, 113. Sur les intégrales des équations générales de la dynamique. par le même. VIII, 33.

Eau de mer. Il est probable, que les mers de la période jurassique renfermaient plus de magnésie que nos mers actuelles, par M. Middendorff. VIII, 328.

Echinodermes, rapportés par M. Middendorff et décrits par M. Brandt. VIII, 302.

Eclipse du soleil. Les phénomènes périodiques des plantes durant l'éclipse du soleil, par M. Ruprecht. IX, 362. Eclipse du Soleil, observée à Lomza en Pologne, par M. O. Struve X, 1

Elasticité des métaux Recherches expérimentales, par M. Kupffer. VII, 289.

Electromagnétisme v. *Galvanisme*. Sur la théorie des machines électro-magnétiques, par M. Jacobi. IX, 289.

Ellipse. Sa rectification graphique, par M. Somov. IX, 97.

Ethérisation. Nouveau procédé d'éthérisation, par M. Pirogov. VI, 97.

Etna. Atlas de l'Etna, par M. Sartorius de Waltershausen, analysé par M. Helmersen. VIII, 183.

Etoiles fixes. Recherches sur leur mouvement propre, par M. Mädler; ouvrage analysé par M. Peters. VII, 180.

Etoiles doubles. Notes de M. Villarceau. VIII, 22. 97. 105. Recherches sur les Nos. 1263 et 1516 du Catalogue des Etoiles doubles de Dorpat, par M. Fedorenko. IX, 101.

Euler (Léonard) — Notice sur ses œuvres inédites et sur l'édition de ses œuvres arithmétiques, par M. Fuss. VII, 337. Notices ultérieures de sa succession littéraire; rapport de M. Fuss. IX, 337.

Fedorenko — Sur les étoiles doubles Nos. 1263 et 1516 du Catalogue de Dorpat. IX, 101.

Fermentation. Expériences sur la pourriture et la fermentation, par MM. Döpping et H. Struve. VI, 155.

Fiber zibethicus v. *Rat musqué*.

Fischer, S. — Crustacés microscopiques des environs de St.-Petersbourg. VII, 36. 97. Recherches ultérieures sur les branchiopodes des environs de St.-Petersbourg. Rapport de M. Brandt. VIII, 269.

Fonctions elliptiques. Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi, par M. Somov. X, 65.

Foucault. Son expérience pour démontrer la rotation de la terre v. *Terre* v. aussi *Pendule simple*.

Fractions continues. Sur la fraction continue eulérienne, par M. Clausen. IX, 353.

Fritzsche — Recherches sur les semences de *Peganum Harmala*. VI, 49. 241. 289. VII, 129. VIII, 81. Note sur le pigment rouge du Harmala. VI, 300. Constitution et nomenclature de l'acide fulminant. VII, 42, Conseiller d'état. VII, 384. Sur l'acide nitreux. IX, 193. Sur la présence du vanadium dans les produits des usines de Perm et l'acide vanadique pur. IX, 196.

Fuss. Comptes rendus des travaux de l'Académie pour 1846. 1847. 1848. 1849. 1850 et 1851. VI, *Suppl.* VII, *Deux Suppl.* VIII, 241, IX, 145. X, 273. Rapport sur les concours Démidoff de 1846. 1847. 1848. 1849 et 1850. VI, VII, VIII, IX, *Suppl.* Notice sur les œuvres inédites d'Euler et sur l'édition de ses œuvres arithmétiques. VII, 337. M. corresp. de l'Académie de Madrid. VII, 384. Nommé m. corresp. de la Société littéraire d'Estonie. IX, 64. Décoré de l'ordre de St.-Anne 1-ere cl. avec la couronne. IX, 208. Supplément à son rapport relatif à la succession littéraire d'Euler. IX, 337. Décoré de la cr. de Command. de l'Etoile pol. de Suède. X, 192.

Galvanisme. Sur le précipité noir qui se dépose sur l'anode, lors de la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique, par M.-gr. le Duc de Leuchtenberg. VI, 129. Note relative à la dorure galvanique, par le même. VI, 177. Communication préalable sur la Galvanocaustie, par M. Cru-sell. VI, 222. Courant continu, produit par l'induction magnétique, par le même. *ibid.* Sur la polarisation des fils conducteurs, par M. Jacobi. VII, 1. De la résorption des gaz dans le Voltamètre, par le même. VII, 161. Recherches sur le précipité noir produit par la réduction galvanique du cuivre, par M.-gr. le Duc de Leuchtenberg. VII, 218, Expériences galvaniques et électromagnétiques, par M. Jacobi. V, 2. VIII, 1. Sur la dorure galvanique appliquée en grand, par le Duc de Leuchtenberg. VIII, 113. Procédé de M. Peschel pour produire des copies d'images dagueriennes par la voie galvanoplastique, par M. Jacobi. IX, 131. Mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre, par le même. IX, 333. Conductibilité des liquides par rapport au courant galvanique, par M. Lenz. X, 129.

Gay-Lussac — m. hon. mort. IX, 64.

Gazelle. Remarques sur la structure des glandes inguinales des gazelles, par M. Brandt. X, 73.

Géodésie. Extrait des recherches de M. Gauss sur le calcul des levées trigonométriques, par M. Sawitch. VI, 257. Sur quelques formules fondamentales de la Géodésie, par M. Minding. VIII, 88. De la mesure des hauteurs à l'aide du baromètre, par M. Kupffer. VIII, 337.

Géologie. Les produits des usines considérés comme points d'appui des hypothèses géologiques; lettre de M. Leonhard. X, 349.

Géothermie. Sur la nécessité qu'il y a de compléter les observations géothermiques de Sibérie, par M. Baer. VIII, 209.

Glace. La chaleur de fusion de la glace et sa capacité pour la chaleur, par M. Hess. IX, 81.

Glasenap — obtient une médaille Démidoff. IX, *Suppl.*

Gorlov — obtient un prix Démidoff, VII, *Suppl.*

Gravitation — loi de la. Examen de son universalité, par M. Yvon Villarceau. VIII, 183.

Grès ferrugineux; espèce minérale remarquable de la Russie centrale; analysée par M. Claus. X, 197.

Grewingk. Rapport sur son voyage à la presqu'île de Kanine sur le bord de la mer Glaciale. VIII, 44. Obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*

Gruber. Sur un osselet nouveau dans la figure de l'homme. VIII, 204. Description de deux nouveaux ligaments dans le crâne humain. VIII, 369.

Haartmann et Marcussen — Cas remarquable de la présence de cheveux, de dents et d'os dans l'ovaire d'une pucelle. IX, 324.

Hamel — Machine magnéto-électrique colossale pour la dorure et l'argenture. VI, 143. Le Dodo, les solitaires et l'oiseau Nazare fictif. VII, 85. Membre du Conseil des manufactures du Min. des finances. VII, 384. Cheval. de St.-Stanislas 1^{er} cl. VII, 384. Sur le coton-lin de l'exposition universelle de Londres. X, 143. Le testament de TreDESCANT et le Musée Ashmoléen à Oxford. X, 161. Pluies et eaux couleur de sang, observées en Angleterre et en Normandie de 683 à 1663. X, 267. Sur le projet de transplantation d'huîtres et autres animaux marins dans le golfe de Finlande. X, 307.

Hansteen S. — Lettre à M. Lutke sur divers objets de Géodésie. VII, 314.

Helmersen — Sur la publication d'un voyage à l'Altai fait en 1834. VI, 99. *Aulosteges variabilis*, nouveau genre de Brachiopodes. VI, 135. Observations géognostiques, recueillies par M. Middendorff dans son voyage de Sibérie. VI, 193. Observations géognostiques sur la presqu'île de Mangychlak. VII, 153. Sur l'atlas de l'Etna, par M. Sartorius de Waltershausen. VIII, 153. Sur le puits artésien dans la batterie occidentale près Reval. IX, 59. Promu au grade d'Académicien ordinaire IX, 64. Expériences pour déterminer le pouvoir conducteur relatif de quelques roches, pour la chaleur. X, 117.

Hess — Note sur le traitement du minéral de platine. VI, 80. Promu au rang de conseiller d'état actuel. IX, 64. Sur la chaleur de fusion de la glace et sa capacité pour la chaleur. IX, 81. Mort. IX, 208.

Hiacynthe P. — obtient une mention honor. VII, *Suppl.*

Horlogerie. Sur une simplification des pièces d'horlogerie destinées à produire un mouvement uniforme, par M. Jacobi. VI, 104.

Hulle éthérée de montarde — Son action sur les bases organiques, par M. Zinine. X, 346.

Huîtres v. *Transplantation.*

Hydrostatique — Problème d' — résolu par M. Bouniakovsky. X, 49.

Ichthyologie. Recherches ichthyologiques, par M. Baer. IX, 359.

Infusoires. Quatrième catalogue des infusoires de St.-Petersbourg et description de deux nouvelles espèces, par M. Weisse. VI, 106. Cinquième catalogue etc. et description d'une nouvelle *Limnias*, par le même. VI, 353. Sur la multiplication de *Chlorogonium euechlorum*, par le même. VI, 312. Addition de M. Baer. VI, 313. Recherches de M. Weisse. VII, 310. Second supplément au catalogue des Inf. de St.-Petersbourg, par le même. VIII, 297. Troisième supplément et notice sur leur métamorphose, par le même. IX, 76. Poussière météorique tombée, en 1843, dans le gouvernement d'Irkoutsk, par le même. IX, 313. Voir *Brachionus*.

Insectes, recueillies par M. Lehmann et décrits par M. Ménetriés. VIII, 144.

Insectivores de Russie; mémoire de M. Brandt. X, 369.

Intégrabilité des fonctions à plusieurs variables, par M. Bruun. VII, 126.

Jacobi C. G. J. m. hon. mort. IX, 208.

Jacobi M. Sur les conduits électro-télégraphiques. VI, 17. Sur une simplification des pièces d'horlogerie, destinées à produire un mouvement uniforme. VI, 104. Polarisation des fils conducteurs VII, 1. Sur les télégraphes électriques. VII, 30. De la résorption des gaz dans le Voltamètre. VII, 161. Cheval. de St.-Vladimir 3^{cl} VII, 384. Expériences galvaniques et électromagnétiques. V^{ème} série 2^{de} partie. VIII, 1. Note sur les galvano-daguerrotypes de M. A. Peschel. IX, 131. Sur la théorie des machines électromagnétiques. IX, 289. Mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre. IX, 333. Décoré de la croix d'off. de la lég. d'hon. X, 192.

Kaemtz — Notice sur les vents locaux VI, 173. Observations magnétiques en Finlande; rapport de MM. Kupffer et Lenz. VII, 246.

Khodnev. Recherches sur les alcoolates et sur le nitrate de magnésie. VIII, 137.

Kossowitch — obtient un prix Démidoff VII, *suppl.*

Kotchoubey — Recherches sur quelques combinaisons arsenicales. 1^{er} Mémoire. VIII, 129.

Kupffer v. Kaemtz. Recherches expérimentales relatives à l'élasticité des métaux. VII, 289. Tracé graphique des observations météorologiques de Tiflis par M. Philadelphine. VII, 313. Elévation de Moscou au dessus de la mer. VII, 336. Températures moyennes en Russie. VII, 373. Rapport sur l'Observatoire physique central du Corps des mines. VIII, 174. De la mesure des hauteurs à l'aide du baromètre. VIII, 327. Promu au rang de Cons. d'ét. act. X, 192. Remarques sur l'équivalent mécanique de la chaleur. X, 193.

Lalande — Catalogue de — examiné sous le rapport de l'exactitude, par M. Lindhagen. VII, 209.

Lenz — v. *Kaemtz.* De l'influence de la vitesse de rotation sur le courant d'induction produit par les machines magnéto-élec-

- triques. VII, 237. Promu au rang de conseiller d'état actuel IX, 64. Essai de déterminer la quantité d'eau évaporée à St.-Petersbourg. IX, 86. Du pouvoir conducteur les liquides, par rapport au courant galvanique. X, 129.
- Leonhard** — Les produits des usines considérés comme points d'appui des hypothèses géologiques; lettre à M. Fusa. X, 349.
- Léontiev** — obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*
- Leuchtenberg, Duc de** — Recherches ultérieures sur le précipité noir qui se dépose sur l'anode, lors de la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique. VI, 129. Note relative à la dorure galvanique. VI, 177. Précipité noir, produit dans la réduction galvanique du cuivre. VII, 218. Sur la dorure galvanique appliquée en grand, et sur quelques observations techniques et scientifiques qui ont été faites à cette occasion. VIII, 113.
- Le Verrier** — Recherches sur les comètes périodiques. VI, 369.
- Lièvre commun.** Les formes intermédiaires entre *Lepus europaeus* et *Lepus variabilis*, prétendues bâtardes, par M. Middendorff. IX, 209.
- Limnias Melicerta.** Nouvelle espèce d'infusoire, par M. Weisse. VI, 357.
- Lindhagen** — De l'exactitude des lieux d'étoiles dans le catalogue de Lalande. VII, 209. Rapport sur l'expédition dans le Finnmarken norvégien, relative à la mesure des degrés de méridien. IX, 265. Sur l'expédition de 1851 en Laponie, relative à la mesure des degrés de méridien. X, 241.
- Linovsky** — obtient une mention honor. VII, *Suppl.*
- Lithodea**, nouvelle tribu des crustacés anomures, avec les genres qui y appartiennent, par M. Brandt. VII, 171.
- Maedler** — v. *Etoiles fixes.*
- Magnésie.** Recherches sur le nitrate de magnésie, par M. Khodnev. VIII, 137.
- Magnétisme terrestre.** Observations magnétiques instituées en Finlande par M. Kämtz; rapport de M. M. Kupffer et Lenz. VII, 246.
- Magnéto-électricité.** Machine magnéto-électrique colossale, pour la dorure et l'argenture, par M. Hamel. VI, 145. Phénomène de polarisation observé dans le passage de courants magnéto-électriques par des liquides, par M. Savéliev. VI, 267. De l'influence de la vitesse de rotation sur le courant d'induction produit par les machines magnéto-électriques, par M. Lenz. VII, 257.
- Malpighiens** — Corps. Sur le rapport qui existe entre les corps malpighiens et les canaux urinaires, par M. Markusen. X, 58.
- Mangychlak**, presque île. Observations géognostiques, par M. Helmersen. VII, 155.
- Manne.** Prétendue chute de manne à Zawiél, par M. Meyer. VI, 236.
- Marcusen** — Sur l'évolution des dents des mammifères. VIII, 305. Evolution des organes urinaires et génitaux des Batraciens. IX, 253. v. Haartmann. Sur le rapport qui existe entre les corps malpighiens et les canaux urinaires. X, 58. Remarques relatives à l'histologie du système nerveux. X, 187.
- Marées** de la mer Blanche, par M. Talyzine. VII, 369.
- Martes.** Observations sur les pieds des espèces septentrionales de cette famille des rongeurs. IX, 184.
- Martynov** — obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*
- Mégalarchestie.** v. Crustacés amphipodes. 3^{ème} article.
- Ménétriés** — Catalogue des insectes de Lehmann. Rapport de M. Brandt. VII, 144. Note sur l'état actuel du Musée entomologique. VII, 298.
- Mercklin** — Recherches sur la maladie des pommes de terre, rapport de M. Baer, VI, 381. Prospectus de la recherche de restes végétaux paléontologiques en Russie. X, 373.
- Méridien** — Mesure des degrés de — dans le Finnmarken norvégien. Rapport de M. Lindhagen. IX, 265. Mesure des degrés du — Rapport sur l'expédition de 1851, en Laponie, par M. Lindhagen. X, 241.
- Météorologie.** Observations météorologiques en Transcaucasie, par M. Abich. VII, 280. Tracé graphique des observations météorologiques de Tiflis, par M. Kupfer. VII, 313. Températures moyennes en Russie, par M. Kupffer. VII, 375. Note sur le thermomètre de l'Académie del Cimento, par M. Moritz. VIII, 19. De la détermination des températures moyennes, par M. Napiersky. VIII, 321. Climat de la Transcaucasie, par M. Abich. IX, 1. Essai de déterminer la quantité d'eau évaporée à St.-Petersbourg, par M. Lenz. IX, 86. Poussière météorique tombée, en 1843, dans le gouvernement d'Irkoutsk, par M. Weisse. IX, 313. Pluies et eaux couleur de sang, observées en Angleterre et en Normandie de 685 à 1662, par M. Hamel. X, 267.
- Métrologie.** L'unité linéaire astronomique, par M. Paucker. X, 209.
- Meyer** — Sur les roses à odeur de cannelle. VI, 44. Quelques mots sur *Centaurea phrygia*. VI, 132. Sur la prétendue manne de Zawiél. VI, 236. Sur la maladie des pommes de terre. VI, 348. Promu au rang de conseiller d'état. IX, 64. Notice sur la plante dite *Ullucus*. IX, 264. Observation et description de quelques formations anormales de plantes. X, 121.
- Middendorff** — Annonce préalable de quelques nouvelles espèces de mollusques. VI, 113. Aperçu d'un travail sur les Chitons de Russie. VI, 187. Rapport sur les travaux de MM. Fuhrmann et Davydov. VI, 269. Sur un envoi adressé à l'Académie par M. Sensinov et sur une nouvelle Anodonte. VI, 302. Annonce préalable de quelques nouvelles espèces et synonymies du genre *Patella*. VI, 317. Notice préalable sur quelques nouvelles espèces de coquilles. VII, 241. Annonce préalable de quelques nouvelles coquilles de Russie. VIII, 17. Les mollusques marins de Russie dans leurs rapports à la Géographie zoologique et physique. VIII, 65. Sur l'ours commun *Ursus arctos* L. VIII, 229. Sur la probabilité du fait, que les mers de la période jurassique renfermaient plus de magnésie, que nos mers actuelles. VIII, 328. Promu au grade d'Académicien extraordinaire. IX, 64. Au rang de conseiller d'état. IX, 64. Nouvelles espèces de Mollusques. IX, 108. Les formes intermédiaires, prétendues bâtardes du lièvre commun. IX, 209.
- Minding** — Sur la marche du cavalier sur l'échiquier. VI, 209. Sur quelques formules fondamentales de la Géodésie. VIII, 88.

- Mollusques.** Annonce préalable de quelques nouvelles espèces, par M. Middendorff. VI, 113. Aperçu d'un travail sur les Chitons de Russie, par le même. VI, 187. Annonce préalable de quelques nouvelles espèces et synonymies du genre *Patella*, par le même. VI, 317. M. de terre et d'eau douce, propres à la Russie, décrites par M. Siemaszko. VII, 225. Notice préalable sur quelques nouvelles espèces de coquilles, par M. Middendorff. VII, 241. Nouvelles espèces et coup d'oeil sur la distribution des mollusques de terre et d'eau douce de l'Asie septentrionale, par le même. IX, 108.
- Moritz** — Note sur le thermomètre de l'Académie del Cimento. VIII, 19.
- Moscou.** Son élévation au dessus de la mer, par M. Kupffer. VII, 336.
- Murchison** — Lettre à M. Fuss sur différents sujets. VI, 219
- Musée entomologique.** Rapport de M. Ménétrien. VII, 298.
- Myogale moscovitica** v. Vykhoukhol.
- Myrtacées** de la Nouvelle-Hollande, décrites par M. Tourczaninov. X, 321.
- Napiersky** — De la détermination des températures moyennes. VIII, 321.
- Neptune.** Nom à donner à cette planète, par M. Struve. VI, 77. Observations de Neptune, par M. Peters. VI, 123. Sur le satellite de Neptune, par M. O. Struve. VI, 367. Son identité avec la découverte de M. Le Verrier, par M. O. Struve. VII, 321. Evaluation de sa masse, par M. Aug. Struve. IX, 125.
- Nervander** — obtient un prix Démidoff. VII, *Suppl.*
- Nerveux** — Système. Remarques relatives à l'histologie de ce système, par M. Marcusen. X, 187.
- Nitroharmanidine** — Ses combinaisons ultérieures, par M. Fritzsche. VIII, 81. v. *Peganum Harmala*.
- Nombres.** Nouvelles lois relatives à la somme des diviseurs des nombres par M. Bouniakovsky. VII, 170.
- Nordmann.** Sur l'os de la verge de l'ours fossile d'Odessa. VII, 140.
- Observatoire** physique central du Corps des mines. Rapport de M. Kupffer. VIII, 174.
- Oiseaux** de proie. Révision des oiseaux de proie de Russie, par M. Brandt. IX, 246.
- Olbers** — Méthode d' — pour calculer les orbites des comètes, par M. Clausen. X, 175.
- Ondatra** v. *Rat musqué*.
- Orchestie** v. *Crustacés amphipodes*. 2-ème Article.
- Oreille.** De la structure intérieure de l'oreille, ouvrage de M. Reissner, analysé par M. Reichert. X, 86.
- Osmano-osmique** — Acide. Sur l'acide osmano-osmique, par MM. Fritzsche et H. Struve. VI, 81.
- Ostrogradsky** — Sur une question des probabilités. VI, 321. Sur la variation des constantes arbitraires dans les problèmes de Dynamique. VII, 113. Sur les intégrales des équations générales de la Dynamique. VIII, 33. Sur les racines égales des polynômes entiers. VIII, 193. Note sur un traité de Trigonométrie. X, 11.
- Ours.** Ours fossile d'Odessa. Sur l'os de la verge de l'O. f. d'Od. par M. Nordmann. VII, 140. Sur l'ours commun, par M. Middendorff. VIII, 229.
- Ovaire.** Cas remarquable de la présence de cheveux, de dents et d'os dans l'ovaire d'une pucelle, par MM. Haartmann et Marcusen. IX, 321.
- Paléontologie** végétale de Russie; prospectus de M. Mercklin. X, 373
- Parallaxe** des étoiles fixes. Mémoire de M. Peters VIII, 49. Nouvelle détermination de la parallaxe de Groombridge 1830, par M. O. Struve. VIII, 225.
- Parallèles.** Note sur la théorie des parallèles, par M. Bouniakovsky. IX, 49.
- Patella**, v. *Mollusques*.
- Paucker** — Notes relatives à la théorie des moindres carrés. IX, 113. X, 33. 233 et 234. L'unité linéaire astronomique. X, 209.
- Peganum Harmala.** Recherches sur les semences de cette plante par M. Fritzsche. VI, 49. 241. 289. Note sur le pigment rouge extrait de cette plante, par le même. VI, 300. VII, 129. VIII, 81.
- Pendule simple.** Sur le mouvement du pendule simple, par M. Brachmann. X, 81.
- Pérévostchikov** — De la précession des équinoxes. X, 97.
- Peschel** — Procédé imaginé par lui pour produire des copies d'images daguériennes par la voie galvanoplastique, note de M. Jacobi. IX, 131.
- Peters** — Observation de Neptune. VI, 123. Recherches des erreurs qui se glissent dans la solution du problème de Pothénot à l'aide de la planchette. VII, 145. Analyse de l'ouvrage de M. Mädler. VII, 180. Conseiller de Collège. VII, 384. Sur le mémoire de Bessel relatif à la parallaxe de la 61-ème du Cygne. VIII, 49.
- Petzholdt** — Recherches sur la terre végétale noire du midi de la Russie. IX, 65.
- Pirogov.** Nouvelle méthode d'introduction des vapeurs d'éther. VI, 97. Obtient un grand prix Démidoff. IX, *Suppl.*
- Platine.** Note sur le traitement du minéral de platine, par M. Hess. VI, 80. Suppléments à la chimie des métaux réunis au platine, par M. Clauss. VI, 273.
- Platycorystes**, nouveau genre de crabes établi par M. Brandt. VII, 177.
- Pleurotoma** Schantaricum et simplex Middendorff. VIII, 69.
- Polarisation**, v. *Magnéto-électricité*.
- Polynomes** v. *Analyses algébriques*.
- Pommes de terre.** Sur la maladie des pommes de terre, par M. Meyer. VI, 348. Sur le même sujet, par M. Mercklin, rapport de M. Baer. VI, 381.
- Possiette** — obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*
- Pothénot** — problème de. Recherche des erreurs qui se glissent dans la solution de ce problème. VII, 145.
- Pourriture.** Expériences sur la nourriture et la fermentation, par MM. Döpping et H. Struve. VI, 155.
- Précession** des équinoxes. Mémoire de M. Pérévostchikov. X, 97.

- Prix.** Rapports sur le 16^{ème}, 17^{ème}, 18^{ème} et 19^{ème} concours, des prix Démidoff par M. Fuss. VI, VII, VIII, *Suppl.* Prix de la Société astronomique de Londres, rapport de M. G. Struve. VII, 203.
- Probabilités.** Sur une question des probabilités, par M. Ostrogradsky. VI, 321.
- Purpurea** decemcostata Middendorff. VIII, 8.
- Rat** musqué (Ondatra, Fiber zibethicus). Sur la préparation artificielle de la peau de cette espèce, par M. Brandt. IX, 206.
- Reichert** — Sur un ouvrage de M. Reissner, relatif à la structure de l'oreille interne. X, 86.
- Reiff** — obtient une mention honorable au concours Démidoff. IX, *Suppl.*
- Reinecke** — obtient un grand prix Démidoff. IX, *Suppl.*
- Reisner**, v. *Oreille*.
- Réval**, v. *Artésien* (puits).
- Rhinoceros.** Traces de dents molaires ou de leur salvéoles dans une mâchoire de Rhinoceros tichorhinus, par M. Brandt. VII, 305. Rh. fossile (tichorhinus). Recherches supplémentaires sur cette espèce, par le même. VIII, 230.
- Rhytine** de Steller. Rapport sur quelques fragments du squelette de cette espèce, par M. Brandt. VI, 46.
- Roses** à odeur de cannelle. Mémoire de M. Meyer. VI, 44.
- Ruprecht** — Sur la flore cryptogame de la Russie et des provinces Caucasiennes en particulier. VI, 305. Chapp-tatt, nouvelle espèce de bambou, croissant à l'état sauvage en Russie. VIII, 121. Notice préalable sur la découverte de vaisseaux à fibres subspirales dans les plantes marines. VIII, 233. Distribution des plantes dans l'Oural septentrional. VIII, 273. Les phénomènes périodiques des plantes, durant l'éclipse du soleil. IX, 362. Promu au rang de Cons. d. cour. X, 192.
- Samson von Himmelstiern** — obtient une médaille Démidoff. IX, *Suppl.*
- Sartorius de Waltershausen**, v. *Etna*.
- Satellite.** Sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète, par M. Savitch, X, 353.
- Savéliev** — Phénomène de polarisation observé dans le passage de courants magnéto-électriques par les liquides. VI, 267. Obtient une médaille Démidoff. VII, *Suppl.* Observations magnétiques et déterminations géographiques dans un voyage de Kazan à Astrakhan. X, 43.
- Savitch** — Extrait des recherches de M. Gauss sur le calcul des levées trigonométriques. VI, 257. Sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète. X, 353.
- Scalaria Ochotensis**, Middendorff. VIII, 17.
- Schmidt d'Jéna** — Sur la terre-noire dans le midi de la Russie. VIII, 161.
- Schumacher** — m. corr. mort. IX, 208. Esquisse biographique par M. W. Struve. IX, 257.
- Schweizer** — Comète de M. Schweizer. Note de M. O. Struve VI, 365. Sur l'orbite de sa comète découverte en 1847. VIII, 93.
- Seddeler** — Baron — obtient une médaille Démidoff. VII, *Suppl.*
- Sensinov** — envoie divers objets de Nertschinsk. Rapport de M. Middendorff VI, 302.
- Siemaszko** — Sur quelques mollusques de terre et d'eau douce, propres à la Russie. VII, 225.
- Sonov** — obtient un prix Démidoff. VII, IX, *Suppl.* Sur la rectification graphique de l'ellipse. IX, 97. Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi. X, 65.
- Sorex** v. *Insectivores*.
- Soude** du plateau de l'Araxe en Arménie, analysée par M. Abich. VIII, 333.
- Storch** — obtient une mention honorable au concours Démidoff. IX, *Suppl.*
- Struve**, Aug. Evaluation de la masse de Neptune. IX, 125.
- Struve**, H. Sur l'acide osmano-osmique. VI, 81. Expériences sur la pourriture et la fermentation. VI, 155.
- Struve**, O. Observations de la comète de Biéla. VI, 72. Observations de la comète de De Vico. VI, 347. Sur la comète de M. Schweizer VI, 365. Sur le satellite de Neptune. VI, 367. Sur les satellites d'Uranus VII, 21. Défense de la découverte de Neptune par M. le Verrier. VII, 321. Conseiller de Collège. VII, 384. Sur la comète découverte par M. Schweizer VIII, 62. Nouvelle détermination de la paralaxe de l'étoile de Groombridge 1830; rapport de M. W. Struve. VIII, 225. Obtient la médaille d'or de la Société royale astronomique de Londres. IX, 64. Evaluation de la masse de Neptune. IX, 125. Observations de l'éclipse totale du Soleil à Lomza, en Pologne. X, 1. Observations de la comète de Faye, en 1851. X, 261.
- Struve**, W. Sur la dénomination de la planète de M. le Verrier. VI, 77. Rapport sur le concours des prix de la Société astronomique de Londres. VII, 203. Membre corresp. de l'Acad. de Madrid. VII, 384. Rapport sur un mémoire de M. son fils, v. ci-dessus. Résultats des opérations géodésiques de MM. G. Fuss, Savitch et Sabler, exécutées en 1836 et 1837 dans la province Caucasiennne. VIII, 337. Décoré des ordres de St.-Anne 1^{ère} cl. avec la couronne, et pour le mérite dans les sciences et les arts, IX, 208. H. C. Schumacher. Esquisse biographique. IX, 257. Décoré de l'ord. de la cour. de fer d'Autr. X, 192.
- Système** naturel des plantes, revu par M. Trautvetter. VIII, 331.
- Talitrus** v. *Crustacés amphipodes*. 1^{er} Article.
- Talyzine** — Recherches sur les marées de la mer Blanche. VII, 369.
- Tchernozem** v. *Terre végétale noire*.
- Tchistiakov** obtient une mention honor. VII, *Suppl.*
- Télégraphes** électriques. Sur les conduits électro-télégraphiques, par M. Jacobi. VI, 17. Nota de M. Jacobi. VII, 30.
- Tératologie** végétale Observations communiquées par M. Meyer. X, 121.
- Terre.** Le mouvement de rotation de la terre développé théoriquement, par M. Claussen. X, 17
- Terre végétale noire** (черноземъ) du midi de la Russie, analyse par M. Schmidt. VIII, 161. La même examinée par M. Petzholdt. IX, 65.
- Thermométrie.** Expériences pour déterminer le pouvoir conducteur relatif de quelques roches, par M. Helmersen. X, 117.
- Tornau** — obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*

Tourczaninov — Description de quelques Myrtacées de la Nouvelle Holland. X, 321.

Transcaucasie. Son climat. Mémoire de M. Abich. IX, 1.

Transplantation d'huîtres et d'autres animaux marins dans le golfe de Finlande, par M. Hamel. X, 307.

Trautvetter — Esquisse des classes et ordres du système naturel des plantes VIII, 331. Sur les Cypéracées du gouvernement de Kiev. X, 362.

Trevescant. Le testament de Trevescant et le Musée Ashmoleen à Oxford, par M. Hamel. X, 161.

Trichotropis insignis Middendorff VIII, 18.

Trigonométrie. Note sur un traité de Trigonométrie, par M. Ostrogradsky. X, 11.

Ullucus, plante de l'Amérique méridionale, propre à remplacer la pomme de terre. Notice de M. Meyer. IX, 264

Uranus, planète. Sur les satellites d'Uranus, par M. O. Struve VII, 21.

Ursus arctos L. v. *Ours*.

Vanadium. Sur la présence du vanadium dans les produits des usines de Perm, par M. Fritzsche. IX, 196.

Velutina cryptospira Middendorff VIII, 18.

Vents. Notice sur les vents locaux, par M. Kämtz VI, 175.

Vesselovsky — obtient une médaille Démidoff. IX, Suppl.

Villorceau — Notes sur les étoiles doubles VIII, 22 97. 105. Examen de l'universalité de la loi de la gravitation. Lettre à M. O. Struve VIII, 183.

Volt'agomètre (le) à mercure, par M. Jacobi VIII, 1.

Voyages. Sur la publication d'un voyage à l'Altai fait en 1834, par M. Helmersen. VI, 99. Voyage de Sibérie. Observations géognostiques, par le même. VI, 193. Travaux

de MM Fuhrmann et Davydov; Rapport de M. Middendorff. VI, 269. Rapport de M. Grewingk sur son voyage à la presqu'île de Kanine sur le bord de la mer Glaciale. VIII, 44. Résultats botaniques du voyage de M. Hofmann dans l'Oural septentrional, par M. Ruprecht. VIII, 273. Résumé des résultats de l'expédition caspienne de MM. G. Fuss, Savitch et Sabier, par M. W. Struve. VIII, 337. Voyage de Kazan, à Astrakhan. Coordonnées magnétiques et géographiques, par M. Savéliév. X, 43.

Vykhoulhol (*Myogale moscovitica*). Recherches anatomiques sur cette espèce, par M. Brandt IX, 182. Sur les glandes moschifères du Vykhoulhol, par MM. Brandt et Döpping IX, 203.

Weisse — Quatrième catalogue d'infusoires de St.-Petersbourg et description de deux nouvelles espèces. VI, 106 Sur la multiplication de *Chlorogonium euehorum*. VI, 312 Cinquième catalogue d'infusoires et description d'une nouvelle *Linnæus*. VI, 353. Infusoires de St.-Petersbourg Photophobie de *Cryptomonas curvata*. VII, 310 Second supplément aux Infusoires de St.-Petersbourg, VIII, 297. Troisième supplément des Infusoires de St.-Petersbourg, accompagné d'une notice sur la métamorphose de ces animalcules IX, 76. Poussière météorique tombée, en 1843, dans le gouvernement d'Irkoutsk. IX, 313. Oeufs de coucou et d'hiver du genre des Infusoires: *Brachionus*. IX, 346.

Yvon - Villorceau, v. *Villorceau*.

Zablotsky, obtient une médaille Démidoff. VII, Suppl.

Zinine — De l'action de l'huile éthérée de moutarde sur les bases organiques. X, 346.

This book should be returned to
the Library on or before the last date
stamped below.

A fine of five cents a day is incurred
by retaining it beyond the specified
time.

Please return promptly.

~~DEC 16 '58 H~~

~~DEC 16 '58 H~~

